



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ENTRE IOS Y ANDROID PARA DESARROLLAR EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN PARA TAXIS EJECUTIVOS”

**“TESIS DE GRADO PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS”**

VÍCTOR ANDRÉS HIDALGO OROZCO

ROLANDO VINICIO CASIÑA PARRA

RIOBAMBA – ECUADOR

Agradecemos a los profesores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, que durante el transcurso en las aulas han vertido sus conocimientos en nosotros, en especial al Ing. Jorge Menéndez por tomarnos en cuenta y confiar en nosotros en cada oportunidad brindada, al Ing. Washington Luna por su aporte y ayuda en este trabajo, de igual manera al Ing. Francisco Quiroga por brindarnos la oportunidad de realizar este proyecto y a todos los que de una u otra manera nos apoyaron para que esta investigación concluya con éxito.

Andrés y Rolando

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres Gabriel Hidalgo y Zoila Orozco por su apoyo incondicional, a mis hermanos por formar parte de mi formación académica y como persona, gracias a los valores inculcados por nuestros padres, a mi familia Lorena y Daniel, esposa e hijo por ser mi motivo de vida que me impulsa a seguir creciendo.

Andres Hidalgo Orozco.

Dedico la presente investigación a mis padres Silvia y Luis que siempre me han estado empujando para cumplir con este objetivo, a Javier y Mauricio mis hermanos por formar parte de mi vida y brindarme su apoyo

Rolando Casigña Parra

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTAS

NOMBRES	FIRMA	FECHA
ING. GONZALO SAMANIEGO ERAZO DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRONICA.	_____	_____
ING. JULIO SANTILLÁN DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS.	_____	_____
ING. JORGE MENÉNDEZ. DIRECTOR DE TESIS.	_____	_____
ING. WASHINGTON LUNA. MIEMBRO DE TESIS.	_____	_____
DIRECTOR DEL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	_____	_____

NOTA: _____

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Nosotros, Víctor Andrés Hidalgo Orozco y Rolando Vinicio Casigña Parra, somos los responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Víctor Andrés Hidalgo Orozco

Rolando Vinicio Casigña Parra

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

GPS	Global Positioning System
Wifi	Wireless Fidelity
AVL	Automatic Vehicle Location
iOS	iPhone/iPod/iPad Operating System
COMPROTEC	Comisión de Proyectos y Transferencia Tecnológica
SGL	Scalable Graphics Library
SSL	Secure Sockets Layer
OpenGL ES	OpenGL for Embedded Systems
GCD	Grand Central Dispatch
XML	Extensible Markup Language
HTML	HyperText Markup Language
APP	Application
CSS	Cascading Style Sheets
TV	Televisión
SDK	software development kit
GSM	Global System for Mobile communications
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
API	Application Programming Interface

ÍNDICE GENERAL

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTAS

RESPONSABILIDAD DE AUTOR

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I.- MARCO REFERENCIAL

1.1.	ANTECEDENTES	15
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	16
1.2.1.	JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	16
1.2.2.	JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	17
1.3.	OBJETIVOS.....	19
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4.	HIPÓTESIS.....	19

CAPITULO II.-PLATAFORMAS MÓVILES

2.1.	Android.....	21
2.1.1.	Características	21
2.1.2.	Arquitectura	22
2.1.3.	Librerías de Android	26
2.2.	iOS.....	27
2.2.1.	Características	27
2.2.2.	Arquitectura	28
2.2.3.	Librerías de iOS.....	31
2.3.	Desarrollo de aplicaciones en entorno móvil.	32
2.3.1.	Aplicaciones Nativas.....	32
2.3.2.	Aplicaciones híbridas	33
2.3.3.	Web App.....	35
2.4.	Frameworks de desarrollo móvil híbrido.....	36

2.4.1.	Apache Córdoba.	36
2.4.2.	Xamarin	38
2.5.	Geolocalización	39
2.5.1.	Fórmulas de la Geolocalización.	39
CAPITULO III.- ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ENTRE iOS Y ANDROID PARA EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN PARA TAXIS EJECUTIVOS		
3.1.	Parámetros a estudiar	42
3.1.1.	Valores de ponderación.....	43
3.2.	Herramientas de medición	44
3.2.1.	DDMS (Dalvik Debug Monitor Server)	45
3.2.2.	Instruments de Xcode	45
3.3.	Descripción del escenario de pruebas	46
3.4.	Desarrollo del experimento.....	48
3.5.	Análisis de resultados.....	50
3.5.1.	Indicadores de Rendimiento.....	54
3.5.2.	Evaluación de indicadores de rendimiento.....	58
3.5.3.	Indicadores de costo.....	58
3.5.4.	Evaluación de indicadores de costo.....	62
3.6.	Comprobación de hipótesis.....	63
CAPITULO IV.- SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN PARA TAXIS EJECUTIVOS		
4.1.	FASNOTEQ S.A.	66
4.1.1.	Misión.....	67
4.1.2.	Visión.....	67
4.1.3.	Estructura	67
4.2.	Desarrollo del “Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis”	68
4.2.1.	Roles en el desarrollo de SCRUM.....	69
4.2.2.	Planificación para el desarrollo del sistema.....	69
4.2.3.	Historias de usuario.....	72
4.2.4.	Product BackLog	73
4.2.5.	SPRINT 1	76
4.2.6.	Burn down chart.....	85

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

GLOSARIO

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. I Parámetros e indicadores de estudio	43
Tabla III. II Ponderación de indicadores de rendimiento.	43
Tabla III. III Ponderación para indicadores de costo.	44
Tabla III. IV Hardware utilizado.	46
Tabla III. V Software utilizado.....	47
Tabla III. VI Estadístico F de Snedecor de homogeneidad de varianza.....	51
Tabla III. VII Estadística Descriptiva del consumo de CPU	54
Tabla III. VIII Análisis de varianza del consumo de CPU de las plataformas	55
Tabla III. IX Estadística descriptiva del consumo de memoria RAM	56
Tabla III. X Análisis de varianza del consumo de memoria RAM de las plataformas	57
Tabla III. XI Ponderación de rendimiento para cada plataforma.	58
Tabla III. XII Costo de desarrollo de cada plataforma	59
Tabla III. XIII Costo de dispositivo de las plataformas iOS y Android.....	60
Tabla III. XIV Costo por MegaBytes de cada operadora móvil.....	61
Tabla III. XV Datos utilizados por la aplicación en cada plataforma	61
Tabla III. XVI Ponderación de costo en cada plataforma	63
Tabla IV. XVII Roles de Scrum para el desarrollo del sistema.	69
Tabla IV. XVIII Formato de historia de usuario.....	72
Tabla IV. XIX Formato historias técnicas	73
Tabla IV. XX Product BackLog.....	73
Tabla IV. XXI Planificación del sistema.	74
Tabla IV. XXII Sprint BackLog - Sprint 1	74
Tabla IV. XXIII Sprint BackLog - Sprint 2	75
Tabla IV. XXIV Tareas Asignadas al Sprint.....	84
Tabla IV. XXV Prueba de Aceptación.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico II. 1 Arquitectura de Android	23
Gráfico II. 2 Arquitectura de iOS	28
Gráfico II. 3 API's de Apache Córdoba.	37
Gráfico III. 4 Código QR App Taxímetro.....	47
Gráfico III. 5 Escenario de monitoreo de la aplicación "Taxímetro" en dispositivos iOS y Android. .	48
Gráfico III. 6 Representación gráfica para el análisis de varianza.....	52
Gráfico III. 7 Consumo de CPU en las plataformas iOS y Android.....	55
Gráfico III. 8 Consumo de memoria RAM de las plataformas iOS y Android	57
Gráfico III. 9 Costo de desarrollo de cada plataforma	59
Gráfico III. 10 Costo de dispositivo de las plataformas iOS y Android.....	60
Gráfico III. 11 Costo de consumo de datos	62
Gráfico III. 12 Analisis de indicadores.	64
Gráfico IV. 13 Estructura institucional de FASNOTEQ S.A.	67
Gráfico IV. 14 Metodología SCRUM.....	68
Gráfico IV. 15 Arquitectura del Sistema	78
Gráfico IV. 16 Diagrama Entidad Relación del Sistema	80
Gráfico IV. 17 Diccionario de datos la tabla de compañías de sistema.....	81
Gráfico IV. 18 Diagrama lógico de la base de datos por vehículo.	82
Gráfico IV. 19 Burn Down Chart.....	85

INTRODUCCIÓN

El avance de los dispositivos móviles inteligentes permite que sean utilizados en diferentes áreas, debido a los componentes con los que vienen integrados pueden ser utilizados en salud, deportes, productividad, localización, etc. otra de las opciones que brindan es la posibilidad de navegar mediante geolocalización sobre mapas digitales dando a conocer nuestra ubicación.

FASNOTEQ S.A. es una empresa que se dedica al rastreo satelital de vehículos para el cual utiliza dispositivos AVL (Automatic Vehicle Location) que conectados a un GPS y transmitiendo su ubicación por la red celular a un servidor WEB en internet se puede conocer la ubicación de un vehículo. Ahora que los SmartPhone poseen las mismas características que los AVL pretende utilizar los teléfonos inteligentes con el mismo fin en el sistema de localización y administración para taxis ejecutivos. Motivo por el cual se propone la investigación para comparar los dispositivos iPhone con iOS y Samsung con Android, con el fin de elegir la tecnología que mejor rendimiento ofrece para integrarlo con el sistema.

Para poder definir la plataforma de mejor rendimiento se realiza el análisis en base al consumo de recursos, estableciendo el uso RAM y CPU como indicadores, donde su análisis se realizó aplicando modelos de estadística descriptiva, que evidencia la existencia de diferencia significativa entre las muestras de datos analizados, conociendo el dispositivo que menor consumo de recursos utiliza al ejecutar la aplicación "Taxímetro".

De igual manera se compararon las tecnologías en base a costos de dispositivo, implantación y paquetes de datos de internet consumidos, donde se asignaron valores de ponderación de acuerdo a la importancia de cada uno de ellos, definiendo al costo de consumo de datos como el de mayor influencia ya que este valor será tomado como referencia para determinar el costo de explotación del sistema.

Todo este análisis se realizó con muestras de datos recolectados en la ejecución de un experimento diseñado, donde se implementó un aplicativo móvil llamado "Taxímetro" que se instaló en diferentes plataformas móviles las cuales fueron monitoreadas.

CAPITULO I

1. MARCO REFERENCIAL

El marco referencial es uno de los aspectos más importantes al realizar una investigación, ya que se contempla referencias fundamentales sobre las cuales se rige el presente proyecto de tesis.

Por tal motivo, en el presente capítulo se describen puntos importantes como: antecedentes, justificación teórica y práctica, así como el planteamiento de los objetivos a cumplir y la formulación de la hipótesis que posteriormente mediante la investigación realizada es sometida a un proceso de validación o verificación.

1.1. ANTECEDENTES

El geo-posicionamiento de lugares, vehículos, centros comerciales, centros turísticos, equipos tecnológicos, etc. es utilizado en todo el mundo para ser ubicados en mapas digitales. En la actualidad aplicaciones para dispositivos móviles que ayudan a navegar por lugares desconocidos son unos de los servicios que va en crecimiento, con “un 55% más que el 2011” (1), gracias a las prestaciones tecnológicas con las que cuenta los teléfonos celulares inteligentes como GPS (Global Positioning System), Wifi (Wireless Fidelity), acceso a Internet, etc. Entre otros dispositivos especializados en localización, existen los AVL's (Automatic Vehicle Location) que ayudan a conducir vehículos trazando sobre mapas digitales una ruta a seguir.

En Ecuador la Asamblea Nacional Constituyente expidió la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en donde los preceptos generales de la mencionada Ley, en sus artículos 1, 2, 3 y 46, se establecen como objetivos de esta norma “la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano” (2); se fundamenta en la formalización del sector del transporte y garantiza que este servicio se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con tarifas socialmente justas (2), se decide expedir la Normativa De Homologación Técnica de Sistemas de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.

FASNOTEQ S.A. es una empresa localizada en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua, que se dedica al rastreo y monitoreo satelital de vehículos. En la actualidad FASNOTEQ S.A. para éste fin utiliza dispositivos AVL (Automatic Vehicle Location), pero dada las prestaciones que brindan los teléfonos móviles inteligentes, la empresa está estudiando la posibilidad de desarrollar una aplicación móvil para remplazar a los AVL's, y así optimizar recursos para la implementación del Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.

Debido a la gran variedad de dispositivos y plataformas de tecnología móvil que actualmente existen, como por ejemplo: iOS y Android surge la pregunta, “¿Qué dispositivo móvil en base a la relación “costo-beneficio”, es el más adecuado para brindar el servicio de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.?”.

Por todo lo mencionado anteriormente y con el apoyo de la empresa FASNOTEQ S.A. se propone la presente investigación: Análisis del Rendimiento entre iOS y Android para Desarrollar el Sistema de Posicionamiento y Administración para taxis Ejecutivos.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Los argumentos que se han tomado para el presente proyecto de tesis serán explicados, tanto para la parte teórica y práctica de la investigación.

1.2.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La población mundial ha incrementado, en el último año, un 9.18% la utilización de los dispositivos móviles inteligentes para el acceso a internet hasta agosto del 2012 (3), debido a la tecnología con la que cuentan éstos, permite emplearlos para resolver problemas comunes como por ejemplo, la geo-localización sobre mapas digitales.

La variedad de plataformas móviles que existen hacen que no todos los dispositivos puedan consumir el mismo servicio o contar con la misma aplicación debido a la no compatibilidad entre ellas, además de las diferencias entre sistemas operativos, formas de ejecutar procesos, maneras de consumir recursos, costos y no todas ejecutan con igual eficiencia las mismas aplicaciones; por lo que es necesario desarrollar un proceso técnico de selección del dispositivo que mejor relación costo-beneficio tenga para brindar un servicio determinado con ellos.

Para la implantación del Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos, la empresa FASNOTEQ S.A., especializada en rastreo, localización y monitoreo satelital de vehículos

se ha propuesto utilizar en su plataforma los teléfonos móviles inteligentes iPhone con iOS o Samsung con Android, por ser los más utilizados en el mercado (4), para remplazar a los AVL's, ya que proveen servicios similares de ubicación geoespacial y comunicación GPRS.

Por otra parte, la presente tesis se enmarca en los Lineamientos de Investigación: “Desarrollo de Aplicaciones Web” y “Sistemas de Información Geográfica” correspondiente al Área de Desarrollo de Software de la Facultad de Informática y Electrónica, establecidos por la COMPROTEC (Comisión de Proyectos y Transferencia Tecnológica) en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, contribuyendo con el Objetivo 11: Establecer un sistema económico social, solidario y sostenible, determinado en el Plan Nacional para el Buen Vivir (5), ayudando a fomentar y fortalecer la producción nacional de software, dotando de infraestructura y equipamiento que faciliten y diversifiquen las actividades autónomas de realización y prestación de servicios, desincentivando las importaciones que afectan al producto nacional.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Se desarrollará prototipos que serán utilizados para el análisis del rendimiento de los dispositivos móviles inteligentes que determinará el mejor elemento para formar parte del “Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos”.

Con la implementación del “Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos” se mejorará el servicio con una disminución en el tiempo de espera del usuario, dado que acudirá la unidad más cercana reduciéndose la contaminación acústica al no tener que pitar al llegar al lugar donde fue solicitado, porque el teléfono lo hará mediante un timbre y la ubicación del taxi en el mapa.

Para la creación del sistema se utilizará la metodología SCRUM (6), con su flexibilidad para adaptarse a cambios con la participación del cliente en las variaciones y toma de decisiones con respecto al proyecto. Además, dando cumplimiento al decreto presidencial 1014 (7), se utilizará el

sistema operativo CentOS 6.2, servidor web Apache, sistema de administración de contenidos Joomla 3.0, la base de datos MySQL, el ambiente de desarrollo integrado NetBeans 7.3, el Framework PhoneGap (Apache Cordova) para el desarrollo de las aplicaciones móviles, PhoneGap Build compilador y generador de ejecutables para tecnología iOS y Android, y software para pruebas de rendimiento.

El "Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos" permitirá gestionar los usuarios, las compañías, las unidades con su respectiva información tal como placa, conductor responsable, chasis, etc. También no permitirá conocer la ubicación de las unidades, su estado (libre, ocupado, en espera, fuera de servicio), el despacho de las unidades, además de regirse a las especificaciones técnicas que rigen en la Normativa De Homologación Técnica de Sistemas de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos. El sistema contará con un servidor web con soporte para web-socket para una mejor conexión en tiempo real con los dispositivos móviles uno para el taxi que tendrá función de taxímetro y con conexión con la una impresora, un segundo dispositivo para el cliente que solicite una unidad conociendo así información de conductor responsable, la distancia y tiempo de arribo al lugar solicitado, estos dos se comunicarán en tiempo real con el servidor brindando una información más confiable, en los dispositivos clientes (taxi y pasajero) se va a utilizar google maps desatendidos que es la versión de mapas digitales desconectados de google en combinación con los mapas de Location Word empresa dedicada a mapas específicamente de Sur América formando parte de ello Ecuador, por todo lo anterior mencionado hasta el momento se ha identificado los siguientes requerimientos iniciales:

- Conocer la ubicación de la unidad usando Mapas Actualizados y vinculación con Google Maps.
- Conocer el estado actual de una o varias unidades en línea.
- Administrar de manera centralizada la información sobre puntos referenciales, información sobre las unidades, información sobre choferes.
- Gestión de carreras para cada unidad y su posterior uso en reportes personalizados.

1.3. OBJETIVOS

Las actividades a desarrollar en la presente propuesta de proyecto de tesis se presentan con los siguientes objetivos, general y específicos que se detallan a continuación.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el rendimiento de los dispositivos móviles iPhone con iOS y Samsung con Android para desarrollar el Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar las características de las tecnologías móviles inteligentes iPhone con iOS y Samsung con Android.
- Definir los parámetros de comparación de rendimiento del componente móvil entre iPhone con iOS y Samsung con Android.
- Desarrollar el prototipo en base a los parámetros de comparación para determinar la mejor tecnología móvil.
- Desarrollar el Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.

1.4. HIPÓTESIS

El dispositivo móvil inteligente Samsung con Android ofrece mejor rendimiento y menor costo que el iPhone con iOS en el Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos.

CAPÍTULO II

2. PLATAFORMAS MÓVILES

En el capítulo que se presenta a continuación, se detalla aspectos importantes acerca de las Plataformas Móviles, los mismos que permiten tener conceptos claros para el desarrollo de la presente investigación.

Se aborda temas como: características, arquitectura, librerías, aplicaciones nativas e híbridas de las plataformas móviles Android y iOS, temas esenciales para el presente proyecto de tesis.

2.1. Android

“Android es un sistema operativo móvil basado en Linux, que se ha desarrollado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes (Smart phones), tabletas, televisiones inteligentes (Smart TVs), relojes inteligentes (smartwatch)” (8). Es desarrollado por el conglomerado Open Handset Alliance, y apoyada principalmente por Google Inc.

El sistema operativo de Android está estructurado por aplicaciones que se ejecutan en un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución.

Existen diferentes herramientas de desarrollo en las cuales se incluye un kit de desarrollo nativo para aplicaciones en C, C++ u otros lenguajes de programación; pero generalmente las aplicaciones se desarrollan en el lenguaje Java con Android Software Development Kit (Android SDK).

Actualmente es uno de los sistemas operativos móviles más utilizados, gracias a la licencia de código abierto Apache en la que está basado, ha permitido que se adapte a muchos dispositivos y empresas puedan desarrollar aplicaciones

2.1.1. Características

Las principales características que posee Android son las siguientes: (9)

- Todo su software se ha realizado bajo una licencia Apache, de modo que el código es de libre distribución.
- Todas las aplicaciones se programan en lenguaje Java y son ejecutadas en una máquina virtual Dalvik específica diseñada para esta plataforma.
- Facilidad para poder integrar todo tipo de aplicación con las aplicaciones de Web de Google.

- Android está formado por alrededor de 12 millones de líneas de código, de estas 2.8 millones de líneas son de lenguaje C, 2.1 millones de líneas de Java y 1,75 millones de líneas de C++ y 3 millones de líneas son de XML.
- El Framework de aplicaciones permite el reemplazo y la reutilización de los componentes.
- Posee un navegador integrado basado en los motores open Source Webkit.
- Incluye SQLite que es una base de datos para almacenamiento estructurado que se integra directamente con las aplicaciones.
- En Multimedia soporta medios con formatos comunes de audio, video e imágenes planas (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- Soporta Telefonía GSM, Bluetooth, EDGE, 3g, Wifi, Cámara, GPS, brújula y acelerómetro.

2.1.2. Arquitectura

La arquitectura de Android está constituida en capas que facilitan la creación de aplicaciones. Cada una de las capas utiliza elementos de la capa inferior para realizar sus funciones; para acceder a las capas más bajas se hace uso de librerías, de esta forma el desarrollador no tiene que programar a bajo nivel las funcionalidades necesarias para que una aplicación haga uso de los componentes de hardware de los teléfonos. (10)

Las diferentes capas que conforman el sistema operativo en orden ascendente son:

- Kernel de Linux
- Bibliotecas.
- Marco de aplicación.
- Aplicaciones.

En el **Gráfico II. 1**, se muestra las diferentes capas de la plataforma móvil Android y son descritas a continuación.

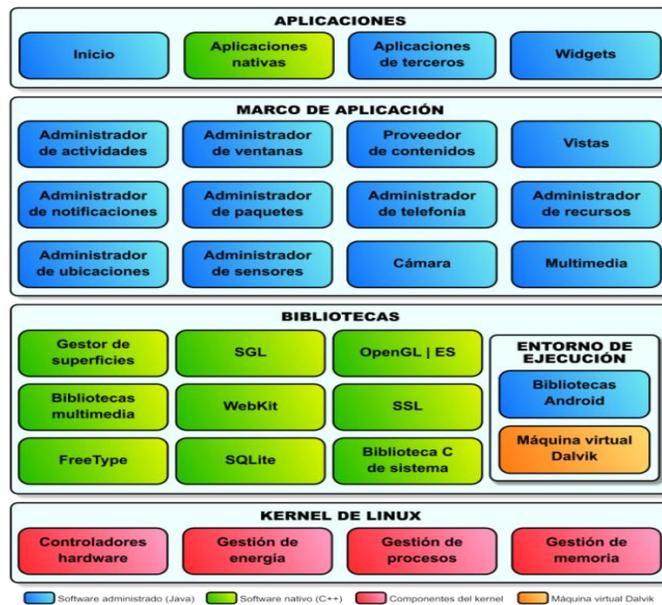


Gráfico II. 1 Arquitectura de Android

Fuente: <http://columna80.wordpress.com/2011/02/17/arquitectura-de-android/> (11)

Kernel de Linux

“El núcleo del sistema operativo de Android es un Kernel de Linux versión 2.6 adaptado a las características del hardware en el que se ejecutará. Mediante una capa abstracción” (11) se puede acceder a los componentes sin necesidad de conocer el modelo o características. Para cada elemento hardware del teléfono existe un controlador (o driver) dentro del kernel que permite utilizarlo desde el software.

Bibliotecas o Librerías

Las librerías proporcionan funcionalidad a las aplicaciones para tareas que se repiten con frecuencia; de forma que se pueda evitar codificarlas cada vez que se utilice. Las bibliotecas están escritas en C o C++ y compiladas para la arquitectura hardware del teléfono.

SGL (Scalable Graphics Library), SSL (Secure Sockets Layer), SQLite, FreeType, Gestor de superficies (Surface Manager), OpenGL ES (OpenGL for Embedded Systems) son algunas de las librerías utilizadas habitualmente.

Entorno de Ejecución

La máquina virtual Dalvik es el componente principal del entorno de ejecución, las aplicaciones se codifican en Java y son compiladas en un formato específico para que la máquina virtual la ejecute.

Cabe mencionar que Dalvik es una variación de la máquina virtual de Java, por lo que no es compatible con el bytecode Java ya que los ejecutables que se generan con el SDK de Android tienen la extensión .dex que es específico para Dalvik. Java se usa únicamente como lenguaje de programación, por tal motivo no se puede correr aplicaciones Java en Android ni viceversa.

Marco de Aplicación.

La arquitectura permite la reutilización de componentes es decir; una aplicación puede publicar sus capacidades para que otra aplicación pueda hacer uso de las mismas siempre y cuando atienda a las reglas de seguridad del framework.

La mayoría de los componentes de esta capa son bibliotecas Java que acceden a los recursos a través de la máquina virtual Dalvik (11). Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- **Administrador de actividades (Activity Manager):** controla el ciclo de vida de las actividades.
- **Administrador de ventanas (Windows Manager):** organiza lo que se muestra en la pantalla.
- **Proveedor de contenidos (Content Provider):** encapsula un conjunto de datos que se compartirá entre las aplicaciones.

- **Vistas (Views):** proporciona numerosas vistas con las que se puede construir las interfaces de usuario: botones, cuadros de texto, listas, etc.
- **Administrador de notificaciones (Notification Manager):** proporciona servicios para notificar al usuario cuando algo requiera su atención.
- **Administrador de paquetes (Package Manager):** Android se distribuyen en paquetes (archivos .apk) que contienen los archivos .dex y todos los recursos y archivos adicionales que necesite la aplicación para facilitar su descarga e instalación.
- **Administrador de telefonía (Telephony Manager):** permite realizar llamadas o enviar y recibir SMS/MMS.
- **Administrador de recursos (Resource Manager):** permite administrar elementos fuera del código de la aplicación y proporciona diferentes versiones en función del idioma del dispositivo o la resolución de pantalla que posea.
- **Administrador de ubicaciones (Location Manager):** determina la posición geográfica del dispositivo Android (usa GPS o redes disponibles) y trabajar con mapas.
- **Administrador de sensores (Sensor Manager):** administra los sensores hardware del dispositivo Android: acelerómetro, sensor de luminosidad, giroscopio, sensor de campo magnético, sensor de presión, brújula, sensor de proximidad, sensor de temperatura, etc.
- **Cámara:** permite tomar fotografías o grabar vídeo.
- **Multimedia:** bibliotecas que permiten reproducir y visualizar audio, vídeo e imágenes en el dispositivo.

2.1.2.1. Aplicaciones

Incluye las aplicaciones del dispositivo como: las nativas (programadas en C o C++) y las administradas (programadas en Java).”En esta capa se encuentra la aplicación principal del sistema: Inicio (Home), que permite ejecutar aplicaciones muestra diferentes escritorios donde se pueden colocar accesos directos a aplicaciones” (11).

2.1.3. Librerías de Android

Android ofrece una serie de APIs para desarrollar aplicaciones. A continuación se menciona algunas de las librerías disponibles (12):

- **android.os:** permite acceder a los servicios básicos como: comunicación entre procesos, paso de mensajes y funciones de reloj.
- **android.widget:** elementos de la interfaz de usuario para su uso en las aplicaciones. Se incluyen listas, botones y diseños.
- **android.database:** proporciona clases de bajo nivel importantes para la manipulación de cursores cuando se trabaja con bases de datos.
- **com.google.android.maps:** permite el acceso a los controles de mapas, incluye el control MapView así como la superposición y la clase MapController utilizados para anotar y controlar los mapas.
- **android.telephony:** permite realizar, recibir y controlar las llamadas de teléfono, su estado y mensajes SMS.

Las bibliotecas ofrecen toda la funcionalidad que se necesita para crear aplicaciones en Android, para lo cual existen API's avanzadas que ofrecen una mejor funcionalidad, éstas son:

- **android.hardware:** ofrece un sensor incluyendo la cámara, acelerómetro, sensores y una brújula.
- **android.location:** proporciona a las aplicaciones acceso a la ubicación física del dispositivo actual.
- **android.media:** proporcionan soporte para reproducción y grabación de audio.
- **android.bluetooth, android.net.wifi, android.telephony:** permite el acceso a las plataforma hardware, incluyendo: Wi-Fi, Bluetooth y hardware de telefonía.
- **android.opengl:** proporciona un potente motor 3D que utiliza la API de OpenGL ES.

Gracias a la creciente comunidad de desarrollo, al apoyo de Google, el sistema operativo ha ido creciendo constantemente a teniendo una gran aceptación por la comunidad que utiliza dispositivos con Android.

2.2. iOS

“iOS es un sistema operativo móvil creado por Apple.inc inicialmente desarrollado para el iPhone y posteriormente usado en dispositivos como el iPod Touch, iPad y el Apple TV, todos productos originales de Apple”. (13)

La plataforma iOS es un sistema operativo Unix, ya que se deriva de Mac OS X el mismo que está basado en Darwin BSD.

La interfaz de iOS está basada en la manipulación directa usando gestos multitáctiles (deslices, toques, pellizcos) para la interacción con el sistema operativo, la respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee una interfaz fluida.

2.2.1. Características

Las características que posee iOS son las siguientes:

- El sistema se encuentra en la partición “/root” y emplea 500 MB de almacenamiento.
- Soporta acelerómetros internos y giroscopios que funcionan en respuesta ante un movimiento para que responda una aplicación al sacudir el dispositivo.
- Su interfaz gráfica está diseñado para el touch screen, con capacidad para gestos multitouch; incluyendo deslices, toques, pellizcos para la interacción del usuario con la pantalla.
- Provee una interfaz amigable que incluye manipulación directa; constituida básicamente por sliders, interruptores y botones con una respuesta inmediata y fluida a las órdenes del usuario.

- Incluye aplicaciones para gestionar emails, cámaras, fotos, mensajes, clima, notas, contactos, etc.
- iOS se deriva de Mac OS X, basado en Darwin BSD que es un sistema operativo Unix.
- No tiene soporte para Adobe Flash ni Java, por tal motivo los sitios web con las tecnologías mencionadas no pueden ser vistos en iOS.

2.2.2. Arquitectura

La arquitectura de iOS está constituida por capas o niveles de abstracción, en la cual las capas más altas contienen los servicios y tecnologías que actúan como intermediarios entre el hardware y aplicaciones y las capas más bajas controlan los servicios básicos (14). Cabe mencionar que cada una de las capas se encuentra compuesta por un conjunto de frameworks. En el **Gráfico II. 2** se muestra cada una de las capas de la plataforma móvil iOS.

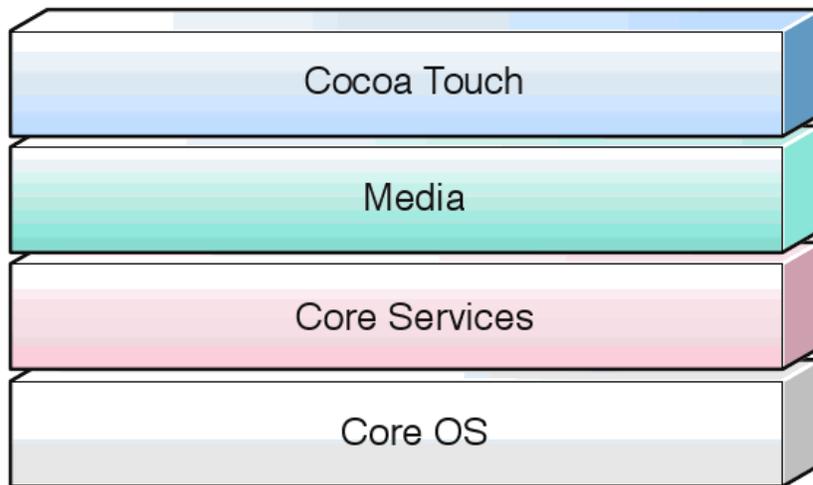


Gráfico II. 2 Arquitectura de iOS

Fuente: <https://sites.google.com/site/tecnologiaiostm/desarrollo-de-aplicaciones/arquitectura-ios>
(14)

A continuación se describe cada una de las capas de la arquitectura de iOS:

Cocoa Touch

“Cocoa Touch proviene de Cocoa que es la API existente en la plataforma MAC. Esta capa es la interfaz de los dispositivos para interactuar con los usuarios; define la infraestructura de la aplicación básica y el soporte para las tecnologías importantes para ejecutar aplicaciones iOS entre los cuales se encuentran: Multitarea, impresión, protección de datos, servicios de notificaciones Push de Apple, notificaciones locales, reconocimiento de gestos, archivos compartidos, servicios Peer to Peer, controladores estándar del sistema de vista y pantalla externa” (14)

Esta capa está formada por dos Frameworks que permiten desarrollar aplicaciones iOS:

- UIKit: contiene todas las clases necesarias para el desarrollo de una interfaz de usuario, es decir; permite: implementar gráficos, eventos de aplicaciones, manejo de archivos, redes, etc.
- Foundation Framework: “Define las clases básicas, acceso y manejo de objetos, servicios del sistema operativo” (14).

Media

“La capa Media es también conocida como: “medios de comunicaciones”, basada en una mezcla de lenguaje C y objective C. Provee los servicios de gráficos y multimedia a la capa superior ya que contiene tecnologías de gráficos, audio y video orientadas a crear la mejor experiencia en un dispositivo móvil” (14).

Core Services

La capa Core Services es conocida también como “servicios principales”, permite acceder a los servicios básicos y contiene los servicios fundamentales del sistema operativo que pueden ser usados por todas las aplicaciones creadas por terceros (14).

Las principales tecnologías de esta capa son:

- **Almacenamiento iCloud:** permite que las aplicaciones escriban documentos y los datos a una ubicación central en la nube para acceder desde otros dispositivos.
- **Conteo de referencias automáticas:** simplifica la gestión de la vida útil de los objetos en Objective C.
- **Objetos de bloque:** lenguaje de construcción de nivel C. Se utilizan para:
 - Reemplazo de funciones de retorno de llamadas.
 - Implementación de controladores de finalización funciones.
 - Realización de tareas asincrónicas con colas de envío.
- **Grand Central Dispatch (GCD):** administra la ejecución de tareas en aplicaciones.
- **La compra APP:** servicio que da la capacidad para vender contenidos y servicios desde el interior de la aplicación APP.
- **Biblioteca SQLite:** permite poner una base de datos ligera de SQL en aplicaciones sin ejecutar un proceso separado del servidor remoto de la base de datos.
- **Soporte XML:** proporciona la clase NSXMLParser para recuperación de elementos en documentos XML; es decir, permite analizar y escribir datos XML y transformar el contenido XML a HTML

Core OS

La capa Core OS contiene el entorno del núcleo, controladores e interfaces de bajo nivel del sistema operativo UNIX. Realiza las siguientes tareas básicas de bajo nivel:

- Gestión de memoria virtual.
- Gestión del sistema de archivos.
- Gestión de procesos que interactúan directo con el hardware.
- Gestión procesos, hilos, el manejo de la memoria y comunicación entre procesos.
- Gestión del acceso a red de bajo nivel.

2.2.3. Librerías de iOS

iOS ofrece una serie de APIs para el desarrollo de las aplicaciones. A continuación se presenta una lista de librerías disponibles (15):

- **SBJson:** formato de intercambio de datos ligero, implementa un analizador en Json y un generador en Objective – C.
- **AppleDoc:** genera documentación del código fuente de Apple así como de los comentarios con un estilo SDK de iOS.
- **TouchCode:** es un repositorio GitHub que contiene librerías para RSS, XML, OpenGL, etc.
- **Three20:** colección de clases UI; biblioteca que cuenta con navegador de imágenes, elementos comunes para la interfaz, ViewControllers, botones, etc.
- **App iRater:** permite valorar la aplicación enlazando directamente con la misma aplicación en el App Store.
- **EGOTableViewPullRefresh:** imita el comportamiento de aplicaciones como Twitter, la cual solo se ejecutará para refrescar los contenidos de la tabla.
- **BTLSocket:** permite crear, leer y escribir procesos desde sockets (BSD).
- **AQGridView:** presenta elementos en una vista de rejilla (filas y columnas), a diferencia de UITableView que soporta una columna.

iOS es un sistema operativo potente, brinda un gran rendimiento del usos de los elementos del dispositivo; el estricto desarrollo que presenta en cada uno de sus niveles le vuelve un sistema operativo extremadamente rendidor y efectivo.

2.3. Desarrollo de aplicaciones en entorno móvil.

Así como el desarrollo de aplicaciones web, de escritorio, nuevo, también en el desarrollo de aplicaciones móviles se puede encontrar diferentes formas de desarrollo entre ellas están las:

- Aplicaciones nativas.
- Aplicaciones híbridas.
- Aplicaciones adaptadas o web app.

2.3.1. Aplicaciones Nativas

Una aplicación nativa es un software desarrollado para Smartphone, el mismo que permite acceder a los sensores internos del móvil y así aprovechar al máximo las características del dispositivo como: geo posicionamiento, brújula, cámara.

“Las aplicaciones nativas están implementadas en el lenguaje nativo del propio terminal: para iPhone y iPad de Apple están diseñados para funcionar específicamente en iOS y se escriben en Xcode / Objective-C. Android utiliza Java y C# para Windows” (16).

“Cada plataforma cuenta con un servicio de recopilación y distribución de aplicaciones tanto gratuitas como pagadas, conocidos como: **market places**; los más importantes son: App Store de iOS y Google Play de Android” (16).

Ventajas de las aplicaciones nativas

Las principales ventajas de las aplicaciones nativas son las siguientes:

- Beneficio de los canales de distribución de los market places de cada plataforma.
- Al ser instalada en el Smartphone no es necesario contar con una conexión a internet ya que todos los datos son almacenados en caché
- Debido a la programación en lenguaje nativo del terminal, todos los recursos son accesibles para poder aprovecharlos al máximo.
- Mejor experiencia para el usuario; ya que la interfaz no se carga en conjunto con el resto de los datos, permitiendo acceder a la aplicación de una forma fácil y rápida.

Desventajas de las aplicaciones nativas

Las principales desventajas que presenta una aplicación nativa son.

- Actualización manualmente la aplicación desde los market places.
- A la hora de publicar la aplicación el desarrollador se enfrentará a los procesos de validación de los diferentes market places, algunos más duros que otros.
- Conocer diferentes lenguajes de programación o herramientas para cada plataforma destino.
- El código del cliente no es reutilizable entre las diferentes plataformas.
- Al desarrollar específicamente para cada plataforma, el tiempo de desarrollo y costo se incrementan.

2.3.2. Aplicaciones híbridas

Una aplicación híbrida o multiplataforma, es una “mezcla entre una aplicación Nativa y una WebApp”. (17)

“Al desarrollar aplicaciones híbridas se utiliza la tecnología nativa (conjunto de APIs) cuando sea necesario (para acceder a cámara, acelerómetro, contactos, etc.), y la tecnología web (como HTML5, CSS3 y JavaScript) para el desarrollo de la estructura e interfaz de la aplicación. De esta

forma se maximiza la base de código que es común a las distintas plataformas y se limita el desarrollo de funcionalidad nativa a aquellos aspectos que no puedan ser desarrollados de otro modo" (17).

Para el desarrollo de aplicaciones híbridas se utilizan diferentes herramientas como: PhoneGap, Sencha, Xamari, pero uno de los frameworks más utilizado por los programadores es **Cordova**, que es la evolución de PhoneGap.

Ventajas de las aplicaciones híbridas.

Las principales ventajas de las aplicaciones nativas son las siguientes:

- El código puede ser desarrollado para diferentes plataformas. Solo se utiliza código nativo para aquellos aspectos que lo requieran.
- Menor costo de desarrollo y mantenimiento en las aplicaciones
- Una aplicación híbrida puede acceder a los recursos del dispositivo móvil prácticamente como una nativa.
- Permite agrupar los códigos y distribuirlos en app store.

Desventajas de las aplicaciones híbridas.

Las principales desventajas de las aplicaciones híbridas son las siguientes.

- Los navegadores de las diferentes plataformas no soportan todas las características de HTML. Incluso los dispositivos más actuales tienen problemas gestionando interfaces desarrollados en HTML5.
- Una aplicación híbrida para ser publicado en los diferentes "stores" necesita pasar un proceso de aprobación más estricta que las aplicaciones nativas; lo cual implica que puede ser rechazada en el caso que no sea clara la funcionalidad proporcionada mediante la carga de código remoto.

2.3.3. Web App

Una web app es una aplicación optimizada en HTML, c33 java script, no se puede decir que es una app completa, pues no se instala en el dispositivo, consigue tener un look&feel bastante parecido al nativo, accediendo desde el interprete como un navegador. (16)

Ventajas de las webapp

Las principales ventajas de las aplicaciones webapp son las siguientes:

- Su versatilidad, basta con que dicho dispositivo tenga un navegador móvil para su ejecución.
- No está ligado a las interfaces de los dispositivos por lo que puede tomar cualquier forma.
- En caso de actualización no es necesario que el usuario actualice.

Desventajas de las webapp

Las principales desventajas de las aplicaciones webApp son las siguientes:

- La aplicación no está disponible en los markers.
- Gran parte de las funcionalidades de un dispositivo no están disponibles o no se tiene acceso a ellas.
- Siempre es necesaria la conexión a internet.

Para el desarrollo de la aplicación móvil fue necesario seleccionar el tipo de aplicación, para ello se ha descartado crear una aplicación de tipo WebApp, por ser necesario el acceso a elementos del dispositivo como GPS, compas y acelerómetro, además de buscar el desarrollo de una aplicación que se instale en el dispositivo.

También se ha descartado la creación de una aplicación nativa, ya que se busca comparar una misma aplicación ejecutando en sistemas operativos y dispositivos diferentes, por ello se ha seleccionado la creación de una aplicación hibrida que brinda la posibilidad de acceso y multiplataforma.

2.4. Frameworks de desarrollo móvil híbrido.

Al igual que el crecimiento de los dispositivos móviles, el desarrollo para esos dispositivos ha ido creciendo a la par, desarrollándose frameworks y entornos de desarrollo que facilitan la creación de aplicaciones.

De los frameworks que permite desarrollar aplicaciones para diferentes dispositivos sin muchos cambios en el código se destacan los siguientes:

- Apache Cordova.
- Xamarin

2.4.1. Apache Córdoba.

Apache Cordova, que inicialmente fue conocido como PhoneGap, es un framework de desarrollo móvil, que permite crear aplicaciones basadas en HTML, CSS3, JavaScript y ejecutadas en dispositivos móviles o entornos como navegadores web (18).

Estas aplicaciones se pueden compilar para poder ejecutar en las múltiples plataformas como Android, iOS, Symbian, BlackBerry OS

API's de Apache Córdoba

El siguiente gráfico, muestra las herramientas desarrolladas por Apache Córdoba en su versión 3.5, y su disponibilidad en cada una de las plataformas.

	amazon- fireos	android	blackberry10	Firefox OS	ios	Ubuntu	wp8 (Windows Phone 8)	win8 (Windows 8)	tizen
cordova CLI	✓ Mac, Windows, Linux	✓ Mac, Windows, Linux	✓ Mac, Windows	✓ Mac, Windows, Linux	✓ Mac	✓ Ubuntu	✓ Windows	✓	X
Embedded WebView	✓ (see details)	✓ (see details)	X	X	✓ (see details)	✓	X	X	X
Plug-in Interface	✓ (see details)	✓ (see details)	✓ (see details)	X	✓ (see details)	✓	✓ (see details)	✓	X
Platform APIs									
Accelerometer*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Camera*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capture*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X
Compass*	✓	✓	✓	X	✓ (3GS+)	✓	✓	✓	✓
Connection*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Contacts*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
Device*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Events	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
File*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X
Geolocation*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Globalization*	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X
InAppBrowser*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	uses iframe	X
Media*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Notification*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Splashscreen*	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X
Storage	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓ localStorage & indexedDB	✓ localStorage & indexedDB	✓

Gráfico II. 3 API's de Apache Córdoba.

Fuente:

http://cordova.apache.org/docs/en/3.5.0/guide_support_index.md.html#Platform%20Support

Ventajas de apache Córdoba.

Las principales ventajas que presenta Apache Cordova son:

- Su desarrollo se basa en el uso de HTML, CSS3 y JavaScript.
- La comunidad de desarrollo ha crecido considerablemente.
- Se puede crear aplicaciones para otras plataformas aparte de Android, iOS, Windows Phone.
- No es necesario tener instalado el entorno de desarrollo para crear la aplicación, para la compilación se puede hacer uso de PhoneGap Build que es un servicio en la nube.
- La documentación es bien detallada.

Desventajas de Apache Cordova.

Las principales desventajas que presenta Apache Cordova son:

- El acceso al dispositivo no es directo y es necesario el uso de plugins.
- El rendimiento no es como una aplicación nativa.
- La identificación de errores de las aplicaciones es complicado.

2.4.2. Xamarin

Xamarin es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles para iOS, Android, Windows Phone, basados en C#, en su desarrollo se puede acceder a interfaces nativas, acceso APIs nativas, brindando un rendimiento nativo. (19)

Ventajas de Xamarin

Las principales ventajas que presenta Xamarin son:

- Xamarin nos permitirá generar nuestra aplicación para iOS (.APP) y para Android (.APK), la cual ya sí correrá de forma nativa
- Xamarin nos proporciona acceso total a la API estándar de Android.
- La reutilización de código

Desventajas del Xamarin

Las principales desventajas que presenta Xamarin son:

- Aprender Xamarin implica aprender Android implícitamente y viceversa.
- El código relacionado con manejo de interfaces gráficas no será reutilizable.
- Las aplicaciones en Xamarin ocupan mucho más espacio que una aplicación nativa.
- La comunidad de desarrollo es pequeña en comparación a otras.

De las ventajas de Apache Cordova una de las mejores es la comunidad que se encuentra tras esta herramienta, la documentación y ayuda son extensas, así también que sea necesario únicamente el conocimiento de HTML, CSS3, JavaScript, hace que sea más fácil de aprender y desarrollar, por lo que ha sido escogido para el desarrollo de la aplicación.

2.5. Geolocalización

La integración de dispositivos como acelerómetros, GPS, giroscopios, brújulas, en los teléfonos inteligentes, permite hacer de estos para desarrollar aplicaciones con el fin de ubicar geográficamente a los dispositivos.

2.5.1. Fórmulas de la Geolocalización.

La fórmula de la distancia de Vincenty, es un algoritmo para el cálculo de distancias entre puntos de la trigonometría esférica que son utilizados en la geodesia; es muy utilizado por tener una precisión 0.5mm (0.000015"),

La fórmula en pseudocódigo esta expresada de la siguiente forma: (20)

Sean:

a, b = semiejes mayor y menor del elipsoide.

Φ_1, Φ_2 = Latitud geodésica.

L = Diferencia de longitud

f = achatamiento del elipsoide

$U1 = \text{atan}((1 - f) - \tan(\Phi_1))$

$U2 = \text{atan}((1 - f) - \tan(\Phi_2))$

$\lambda = L$

$\lambda' = 2\pi$

Entonces la distancia entre dos puntos se calcula usando:

$\text{do while}(\lambda - \lambda') > 10^{-12}$

{

$$\sin(\sigma) = \sqrt{(\cos(U2) * \sin(\lambda))^2 + ((\cos(U1) * \sin(U2) - \sin(U1) * \cos(U2) * \cos(\lambda)))^2}$$

$$\cos(\sigma) = \sin(U1) * \sin(U2) + \cos(U1) * \cos(U2) * \cos(\lambda)$$

$$\sigma = \text{atan2}(\sin(\sigma), \cos(\sigma))$$

$$\sin(\alpha) = \cos(U1) * \cos(U2) * \frac{\sin(\lambda)}{\sin(\sigma)}$$

$$\cos^2(\alpha) = 1 - \sin^2(\alpha)$$

$$\cos(2\sigma m) = \cos(\sigma) - \frac{2 \sin(U1) * \sin(U2)}{\cos^2(\alpha)}$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2(\alpha) * [4 + f(4 - 3\cos^2(\alpha))]$$

$$\lambda = \lambda'$$

$$\lambda' = K + (1 - C)f \sin(\alpha) \{ \sigma + C \sin(\sigma) [\cos(2\sigma m) + C \cos(\sigma) (-1 + 2\cos^2(2\sigma m))] \}$$

$$\} u^2 = \cos^2(\alpha) \frac{a^2 - b^2}{b^2}$$

$$A = 1 + \frac{u^2}{16384} \{ 4096 + u^2 [-768 + u^2(320 - 175u^2)] \}$$

$$B = \frac{u^2}{1024} \{ 256 + u^2 [-128 + u^2(74 - 47u^2)] \}$$

$$\Delta\sigma = B \sin(\sigma) \left\{ \cos(2\sigma m) + \frac{B}{4} \left[\cos(\sigma) (-12\cos^2(2\sigma m) - \frac{B}{6} (\cos(2\sigma m) (-3 + 4\sin^2(\sigma)) (-3 + 4\cos^2(2\sigma m))) \right] \right\}$$

$$s = bA(\sigma - \Delta\sigma)$$

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ENTRE iOS Y ANDROID PARA EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN PARA TAXIS EJECUTIVOS

Un aspecto importante a tomar en cuenta para la puesta en producción de un aplicativo software es el consumo de recursos que utiliza para funcionar de manera correcta.

En lo que respecta a plataformas móviles todas tienen diferente forma de funcionamiento, por lo que en el presente estudio se realiza un análisis de rendimiento entre las plataformas iOS y Android con el aplicativo móvil "Taxímetro" en ejecución, con el fin de conocer el que mejor prestaciones ofrece para la aplicación.

Para el análisis se ha establecido parámetros e indicadores de estudio; basándose en la estadística descriptiva se ha analizado los datos recolectados y mediante la inferencia estadística se ha realizado la toma de decisiones, aprobando o rechazando la hipótesis propuesta en el Capítulo I

3.1. Parámetros a estudiar

La definición de parámetros a estudiar fue tomada de acuerdo a la hipótesis propuesta, analizando su contexto se ha determinado dos parámetros a ser analizados que son: Rendimiento y Costo. Según D. Moises Rodriguez Monje “la ISO 25000 que sustituye las ISO 9126 y 14598; en la calidad de un producto software, el rendimiento debe ser medido en dos aspectos: comportamiento del aplicativo en el tiempo y utilización de recursos”. (21)

Debido a que se desea conocer la plataforma móvil que mejor utilización de recursos brinde durante la ejecución del aplicativo “Taxímetro” en el “Sistema de Localización y Administración para Taxis Ejecutivos”, el análisis de rendimiento se basará en el consumo de recursos.

Para definir las características a evaluar en el parámetro rendimiento se toma como referencia la fuente “Métricas para pruebas de rendimiento” (22), donde se considera dos indicadores procesador y memoria RAM; delimitando que el primero no debe superar el 70%, mientras que en memoria se especifica que a menor consumo mejor rendimiento.

En lo que se refiere al parámetro Costo se estableció, los precios que el cliente impulsador del proyecto asumirá en la implementación del sistema, por otra parte también se consideró un estimado del costo consumo de datos de internet que el usuario del sistema utilizara al consumir el servicio. Como resultado de este análisis se determinó tres indicadores que son: costo de desarrollo, costo de dispositivo y costo de datos utilizados por las plataformas móviles iOS y Android.

Realizado el análisis de cada uno de los parámetros a analizar se definen un total de 5 indicadores, dos para observar el rendimiento y tres para el costo. En la **Tabla III. I** se muestra información a mayor detalle.

Tabla III. I Parámetros e indicadores de estudio

Parámetro	Indicador	Descripción
Rendimiento	Procesador	Porcentaje de uso del procesador por la aplicación
	Memoria RAM	Cantidad de memoria que utiliza la aplicación para su funcionamiento.
Costo	Costo desarrollo	Determina el costo de desarrollo y publicación de acuerdo a la plataforma.
	Costo dispositivo	Costo como tal del equipo físico iPhone y Samsung.
	Costo datos	Consumo de datos por cada teléfono (iPhone y Samsung)

3.1.1. Valores de ponderación

La ponderación para los indicadores de rendimiento se realizó sobre un total de 100 puntos, de tal manera que se ha definido al indicador de más importancia el consumo de memoria RAM; ya que dicho recurso es limitado en los dispositivos móviles, lo que implica que si éste es consumido en su totalidad va a requerir de otros procesos para poder seguir funcionando, comprometiendo el funcionamiento de la aplicación; debido a lo mencionado se establece que mientras menos recurso RAM consume es mejor.

En cuanto al consumo de CPU se ha otorgado un menor valor por el crecimiento que tiene la tecnología de procesadores para dispositivos móviles a diferencia de la memoria RAM; además según la fuente “Métricas para pruebas de rendimiento” (21) se establece que su consumo no debe ser mayor al 70%, por lo que se determina que mientras menos recurso de CPU ocupe es mejor. De tal forma que los valores de ponderación se asignan como se muestra en la **Tabla III. II** , se presenta la ponderación para indicadores de rendimiento.

Tabla III. II Ponderación de indicadores de rendimiento.

Indicador	Valor
CPU	40
RAM	60
TOTAL	100

De la misma forma, para los indicadores de costo se estableció una ponderación sobre un total de 100 puntos por lo que se ha definido al indicador Datos, el de mayor peso ya que no es un costo fijo, sino el precio dependerá del consumo de datos de internet de la aplicación, por lo que este será un valor económico relativo al consumo de paquetes de internet que la aplicación vaya gastando en la explotación del sistema; por tal motivo se asignó un máximo valor al que menor consumo de paquetes tenga y el valor mínimo de ponderación al que mayor consumo refleje.

En cuanto a los indicadores de Dispositivo y Desarrollo se asignó valores iguales porque son costos fijos que el cliente pagará una sola vez por dispositivo y por licencias de las plataformas en la implantación del sistema, dichos valores de ponderación se detallan en la **Tabla III. III**.

Tabla III. III Ponderación para indicadores de costo.

Indicador	Valor
Datos	70
Dispositivo	15
Desarrollo	15
TOTAL	100

3.2. Herramientas de medición

Para el análisis de rendimiento es necesario contar con herramientas que faciliten obtener información de los indicadores planteados en la **Tabla III. I**

Debido a la diferencia entre plataformas (iOS y Android), no se ha encontrado una herramienta que funcione en las dos y permita medir el rendimiento; por tal motivo se ha visto la necesidad de buscar otra alternativa, la cual consta en emplear herramientas propias de cada sistema operativo.

Las herramientas utilizadas son las siguientes:

3.2.1. DDMS (Dalvik Debug Monitor Server)

Dalvik Debug Monitor Server, es un monitor de depuración de la máquina virtual Dalvik, que es la máquina virtual de proceso de Android, proporciona servicios como: monitoreo, captura de pantalla, transmisión de datos, llamadas, envío de mensajes.

DDMS se ejecuta con el emulador del SDK o con un dispositivo conectado, si los dos están conectados al mismo tiempo la herramienta DDMS usa por defecto el emulador. En el sistema operativo Android cada aplicación se ejecuta en su propio proceso y cada uno de ellos posee su propia máquina virtual.

ADB (Android Debugging Bridge)

Android Debugging Bridge, es una herramienta con un conjunto de comandos que permite comunicarse desde un shell con un dispositivo Android que se encuentre conectado; prácticamente se trata de un programa cliente – servidor.

El comando que se ha usado en la investigación para medir el rendimiento de la aplicación en Android es “memsys”.

3.2.2. Instruments de Xcode

Instruments de iOS es una herramienta integrada en Xcode 3.0 y versiones posteriores; es un analizador de rendimiento que permite mostrar cualquier evento que ocurra en la aplicación como: variación de la actividad del CPU, asignación de memoria, procesador, etc; en gráficos y estadísticas.

La característica de la herramienta Instruments es que permite crear instrumentos de análisis personalizados, pero los incorporados por defecto pueden realizar el seguimiento de:

- CPU actividad de los procesos y subprocessos.

- Eventos de usuario, tales como teclado teclas pulsadas y movimientos del ratón y los clics con hora exacta.
- Gráficos y funcionamiento interno de OpenGL.
- A asignación de memoria, liberación, y pérdidas de la misma
- Actividad de la red y el tráfico.
- Archivo de lectura, escritura.

3.3. Descripción del escenario de pruebas

Para realizar las pruebas de rendimiento de la aplicación “Taxímetro” en las plataformas móviles iOS y Android, se ha implementado un ambiente de prueba donde se utilizó recursos hardware el mismo que consta de dos computadores portátiles: una macBook-Pro y una HP, dos dispositivos móviles inteligentes: iPhone 4 y Samsung Galaxy S3 mini y dos cables de datos de los respectivos teléfonos para la conectividad entre los smartphone y las portátiles.

Cabe mencionar que para la plataforma iOS es necesario contar con una macBook debido a la compatibilidad con el dispositivo móvil y los programas de monitoreo utilizados para la práctica, a diferencia de Android que pueden ser ejecutados en diferentes sistemas operativos. En la **Tabla III. IV**, se detalla el hardware utilizado en el escenario.

Tabla III. IV Hardware utilizado.

Hardware	Descripción
Teléfono Samsung modelo S3 Mini	Dispositivo en el cual está instalada la aplicación “Taxímetro”
Computadora HP modelo Pavillion DV3	Permite la ejecución de los programas de monitoreo para la plataforma Android que se describen en la Tabla III. V
Teléfono iPhone 4 con iOS 7	Dispositivo en el cual está instalada la aplicación “Taxímetro”
Computadora MacBook Pro	Permite la ejecución de los programas de monitoreo que se describen en la Tabla III. V

En lo que se refiere a software para el monitoreo de rendimiento se ha utilizado programas propios de cada plataforma; para iOS se utilizó Instruments y para Android se manejó las herramientas ADB (Android Debugging Bridge) y Android Device Manager; de igual manera se requirió aplicaciones que graben en video lo ocurrido en cada computadora con el fin de respaldar la información obtenida por el monitoreo a los dispositivos; QuickTime y Camtasia Studio capturaron la información del monitoreo de las plataformas iOS y Android respectivamente. En la **Tabla III. V** se lista el software utilizado en el ambiente de pruebas.

Tabla III. V Software utilizado.

Software	Descripción
ADB (Android Debugging Bridge)	Es un canal de comunicación entre la computadora y el dispositivo con Android.
Android Device Manager	Monitorea la red, es decir paquetes enviados y recibidos en la plataforma Android.
Camtasia Studio	Graba en video el monitoreo de la captura de datos.
Instrument de Xcode	Mide el consumo de recursos del dispositivo iOS.
QuickTime	Graba en video la captura de datos.

Para el desarrollo del experimento es necesario instalar en los dispositivos la aplicación “Taxímetro” la cual será monitoreada durante el experimento, para ello en el **Gráfico III. 4** se muestra el código QR, el cual tiene que ser escaneado por los dispositivos ya sea Android o iOS; este es uno de los métodos utilizados, sin embargo se puede instalar ejecutando los archivos compilados en cualquiera de las plataformas.



Gráfico III. 4 Código QR Aplicación Móvil Taxímetro

El ambiente de prueba utilizado para el experimento consta de un teléfono marca Samsung modelo S3 Mini con sistema operativo Android 4.2.1, conectado vía USB a una computadora en la cual se

está ejecutando la herramienta ADB con el fin de medir el consumo de recursos del dispositivo, así como la herramienta Android Device Manager que permite monitorear la red es decir; paquetes enviados y paquetes recibidos mientras se ejecuta la aplicación “Taxímetro”, como se muestra en el **Gráfico III. 5(a)**. Para el tecnología iOS, el escenario consta de un teléfono iPhone 4 con sistema operativo iOS conectado vía USB a una MacBook Pro en la cual se está ejecutando la herramienta Instruments con el fin de medir el consumo de recursos del dispositivo, mientras se ejecuta la aplicación “Taxímetro”, como se muestra en el **Gráfico III. 5(b)**.

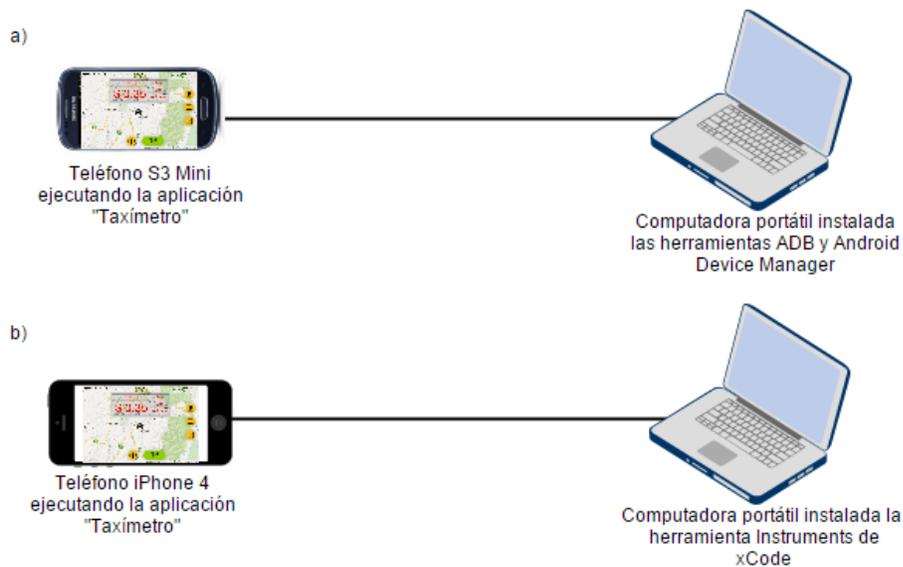


Gráfico III. 5 Escenario de monitoreo de la aplicación “Taxímetro” en dispositivos iOS y Android.

3.4. Desarrollo del experimento

En el escenario descrito se procedió a realizar el experimento, para lo cual fue necesario calcular una muestra poblacional debido a que el universo de estudio es infinito, por consiguiente se estableció la valores de desviación estándar en 0.05 equivalente a un error del 5%, además un nivel de confianza de 1.96 que es igual a un 95% de veracidad, esto significa que el tamaño de la muestra a obtener es 95% fiable con un error del 5%. A continuación se muestra la fórmula con la

que se calcula la muestra poblacional; obteniendo un tamaño de 348 muestras que son capturadas durante la ejecución del experimento y las mismas son sometidas a estudios para su análisis.

$$n = \frac{Z^2 pq}{B^2}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

z = 1.96 para el 95% de confianza

p = frecuencia esperada del factor a estudiar

q = 1 - p

B = precisión del error admitido

Entonces:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.25)}{(0.05)^2} = 384$$

Con el tamaño de muestra establecida y los escenarios definidos, se procedió a la toma de datos necesarios para la investigación, donde como primer paso se conectan los dispositivos a los equipos portátiles correspondientes; Android al portátil HP y iPhone a la MacBook, seguido de esto se ejecutan las herramientas de monitoreo para cada una de las tecnologías; Instruments y ADB para iOS y Android respectivamente, luego se ejecuta la aplicación "Taxímetro" en los dispositivos móviles y se verifica que los sistemas tanto de monitoreo como el aplicativo móvil estén funcionando correctamente; se inicia una carrera en la app "Taxímetro" de los dos dispositivos para realizar un recorrido de aproximadamente 20 minutos que se dividen de la siguiente manera: los primeros 5 a 7 minutos se designan a espera para que los aplicativos se estabilicen, los siguientes 13 minutos son los que se tomarán las muestras para el análisis, es decir 384 registros cada 2 segundos y los minutos restantes se tomaron como respaldo de información dado el caso que sean necesarios. Como último paso se termina la carrera en las aplicaciones y se termina el monitoreo de los sistemas. El resultado del desarrollo del experimento dio como resultado las muestras de datos a ser analizados los mismos que se encuentran en el **ANEXO 1**.

3.5. Análisis de resultados

El análisis de datos es una de las partes más importantes de una investigación; por tal motivo es necesario emplear métodos que permitan analizar los datos recolectados y así obtener resultados que ayudan a la toma de decisiones.

De acuerdo a la información obtenida de las pruebas realizadas, se aplicó modelos estadísticos para el estudio de los indicadores de rendimiento y para los indicadores de costo se aplicó la inferencia estadística; finalmente se emplea valores de ponderación asignados a cada indicador y con los resultados obtenidos se acepta o niega la hipótesis planteada.

Para los indicadores de rendimiento es necesario comprobar que existe una diferencia significativa entre las muestras obtenidas del monitoreo de las plataformas de iOS y Android, determinando cual es la tecnología de mejores condiciones para la ejecución del aplicativo móvil "Taxímetro" que complementa el "Sistema de Administración para Taxis Ejecutivos"; para esto se aplicó el modelo de varianza de un factor ANOVA. Este modelo establece tres condiciones de aplicación (23) detalladas a continuación:

- Independencia de errores.- errores experimentales deben ser independientes., es decir; los elementos de los grupos son obtenidos por muestreo aleatorio.
- Normalidad.- cada uno de los elementos supone una distribución normal.
- Homogeneidad de varianza (Homoscedasticidad).- la varianza de los subgrupos debe ser homogénea ya que dependen del error.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, las muestras obtenidas cumplen por concepto con la independencia de errores ya que se recolectaron de forma aleatoria en cada uno de los grupos, de igual manera cumplen con una distribución normal por la independencia de cada elemento. En lo que se refiere a la homoscedasticidad de los datos se analizó mediante el *estadístico F de Snedecor*, que estudia la homogeneidad de varianzas entre dos muestras, planteando como

hipótesis nula la homoscedasticidad entre los grupos y la hipótesis alternativa supone la heterocedasticidad.

Estadístico de contraste:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dónde: S_1^2 y S_2^2 son las varianzas insesgadas de las muestras 1 y 2.

F se distribuye como una *F de Snedecor* con $k_1 = n_1 - 1$ y $k_2 = n_2 - 1$ grados de libertad.

Aplicando las fórmulas se obtiene los datos que se muestran en la **Tabla III. VI**, de la cual se concluye que las muestras de los indicadores estudiados (CPU, RAM) cumplen con la homogeneidad de varianza; ya que el valor de F es menor al valor crítico; por consecuencia se acepta la hipótesis nula planteada, que establece que existe homoscedasticidad entre los grupos.

Tabla III. VI Estadístico F de Snedecor de homogeneidad de varianza

Varianza PCU			Varianza RAM		
	Varianza Muestral	n		Varianza Muestral	n
Muestra iOS	496.125	384	Muestra iOS	49.10405	384
Muestra And	430.2222222	384	Muestra And	280.4177603	384
F=	1.15318311		F=	0.175110342	
Alfa=	0.05		Alfa=	0.05	
V. Critico=	1.183297518		V. Critico=	1.183297518	
p=	0.081787826		p=	1	
H0	VERDADERO		H0	VERDADERO	

Comprobado que las muestras a analizar cumplen con las condiciones generales de aplicación de ANOVA, se determina los rangos con los que trabaja el modelo estableciendo un 95% de nivel de confianza para la H0 y un margen de error del 5% para H1.

La hipótesis nula de la prueba ANOVA de un factor es:

- H0: No existe diferencia significativa entre las medias de los grupos
- H1: Existe diferencia significativa entre las medias de los grupos

Se describe gráficamente de la siguiente manera:

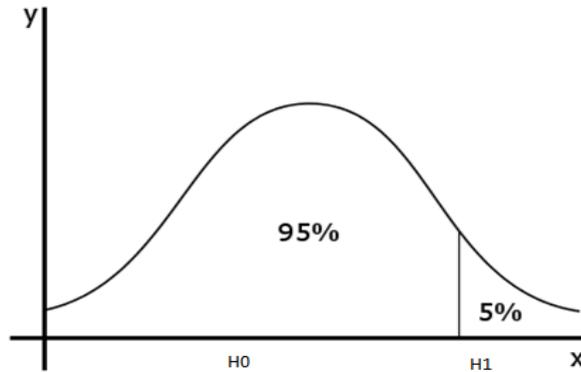


Gráfico III. 6 Representación gráfica para el análisis de varianza

Esta prueba se basa en la comparación de la suma de los cuadrados de las medias, debido a la variabilidad entre grupos e intragrupos (dentro de los grupos). Ambas sumas son estimaciones independientes de la variabilidad global, de manera que, si el cociente entre la primera y la segunda es grande, se tendrá mayor probabilidad de rechazar la hipótesis nula. Este cociente sigue una distribución F con $r - 1$ y $n - r$ grados de libertad.

Cálculo de la suma de cuadrados

Las sumas de cuadrados son un paso previo para el cálculo del ANOVA.

Dónde:

r = número de grupos.

j = tendencia de $1 \dots r$

\bar{x}_j = media de cada grupo

\bar{x} = media global

La suma de cuadrados entre grupos SCE, la suma de cuadrados dentro de grupos SDE y la suma de cuadrados total SCT se calculan del siguiente modo:

$$\begin{aligned}SCE &= \sum_{j=1}^r n_j (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2 \\SCD &= \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_{.j})^2 = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^r n_j \bar{x}_{.j}^2 \\SCT &= \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2\end{aligned}$$

Cálculo de los grados de libertad

Los grados de libertad entre grupos GLE, dentro de los grupos GLD y total GLT se calculan de la siguiente manera:

- $GLE = r - 1$
- $GLD = n - r$
- $GLT = n - 1$

Cálculo de los cuadrados de las medias

El cuadrado de la media entre grupos CME y el cuadrado de la media dentro de los grupos CMD se calculan de la siguiente manera:

- $CME = \frac{SCE}{GLE}$
- $CMD = \frac{SCD}{GLD}$

Estadístico de contraste F

El estadístico de contraste para realizar la prueba ANOVA se basa en la siguiente fórmula:

- $F = \frac{CME}{CMD}$

Según lo mencionado anteriormente se procede con el estudio de los indicadores propuestos aplicando el modelo ANOVA.

3.5.1. Indicadores de Rendimiento

Como se ha explicado, los indicadores que forman parte del rendimiento son dos; RAM y CPU los mismos que a continuación se analizan mediante los métodos estadísticos y de esa forma se conoce el que mejor prestaciones presenta.

Indicador CPU

Al aplicar estadística descriptiva a las muestras recolectadas de las tecnologías comparadas se obtiene datos como la sumatoria, el promedio y la varianza, como se puede observar en la **Tabla III. VII**. La información obtenida es útil para aplicar ANOVA y realizar el análisis correspondiente.

Tabla III. VII Estadística Descriptiva del consumo de CPU

<i>Grupos</i>	<i>Muestra</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
iOS - CPU%	384	10357.79	26.97341146	162.1854481
Android - CPU%	384	21436.16667	55.82335069	84.83446638

Los valores promedios obtenidos en la **Tabla III. VII**, se los puede representar gráficamente con el fin de tener una perspectiva más clara del uso del CPU durante la ejecución de la aplicación "Taxímetro" de cada una de las plataformas propuestas, Dicha representación se muestra en el **Gráfico III. 7**.

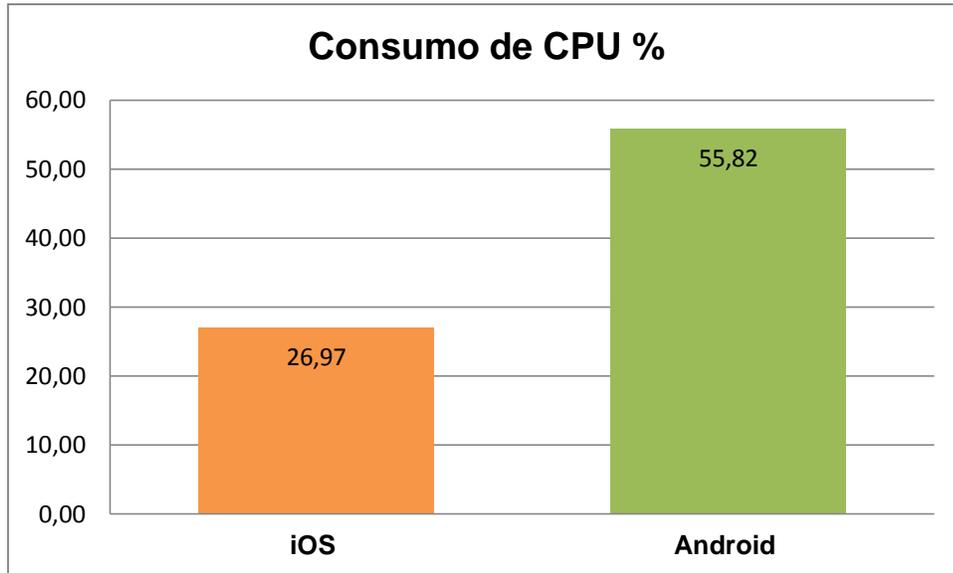


Gráfico III. 7 Consumo de CPU en las plataformas iOS y Android

De acuerdo al **Gráfico III. 7**, se puede observar que la plataforma con menor consumo de CPU es iOS con un valor de 26,973% a diferencia de Android que posee el 55,823%.

En base a los datos obtenidos en la **Tabla III. VII**, se procede a realizar el cálculo de ANOVA, aplicando las fórmulas expuestas anteriormente con el fin de determinar la hipótesis a aceptar. En la **Tabla III. VIII** se muestra los resultados de los cálculos realizados.

Tabla III. VIII Análisis de varianza del consumo de CPU de las plataformas

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	159805.247	1	159805.2468	1293.8652	1.0463E-166	3.853627
Dentro de los grupos	94608.6273	766	123.5099572			
Total	254413.874	767				

De acuerdo a la **Tabla III. VIII**, se observa que la probabilidad del análisis de varianza es menor que el margen de error (0.05), por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa H1 que indica que existe diferencia significativa entre los grupos de datos.

Indicador Memoria RAM

Del conjunto de datos recolectados, es necesario obtener un valor promedio que permita tener una visión clara sobre el consumo de RAM de la aplicación “Taxímetro” en cada plataforma propuesta.

Al aplicar la estadística descriptiva a las muestras obtenidas del monitoreo a las plataformas móviles, en la **Tabla III. IX**, se presenta los resultados obtenidos del cálculo de promedio, varianza y suma. La información obtenida se utiliza en el cálculo de ANOVA.

Tabla III. IX Estadística descriptiva del consumo de memoria RAM

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
iOS - RAM MB	384	23594.51	61.44403646	13.51287113
Android - RAM MB	384	48295.2474	125.7688734	145.5351653

Los valores promedios obtenidos en la **Tabla III. IX**, se los puede representar gráficamente con el fin de tener una perspectiva más clara del uso de memoria RAM durante la ejecución de la aplicación “Taxímetro” en cada una de las plataformas propuestas, Dicha representación se muestra en el **Gráfico III. 8**.

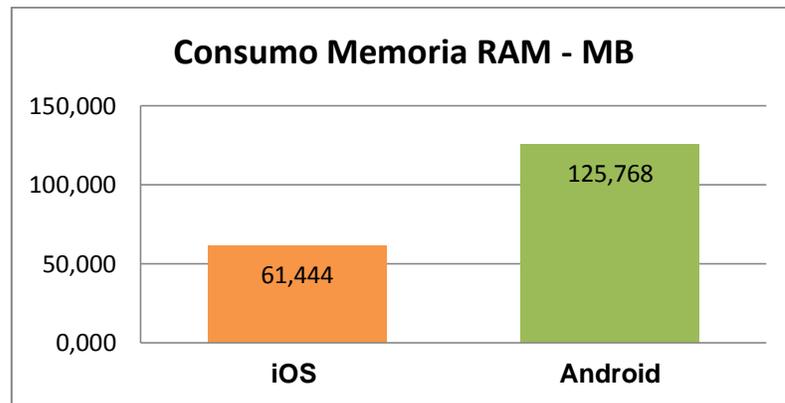


Gráfico III. 8 Consumo de memoria RAM de las plataformas iOS y Android

De acuerdo al **Gráfico III. 8**, se puede observar que la plataforma con menor consumo de memoria RAM es iOS con un valor de 61,444 MB a diferencia de Android que consume 125,768 MB

En base a los datos obtenidos en la **Tabla III. IX** se procede a realizar el cálculo de ANOVA, aplicando las fórmulas expuestas anteriormente con el fin de determinar la hipótesis a aceptar. En la **Tabla III. X** se muestra los resultados de los cálculos realizados.

Tabla III. X Análisis de varianza del consumo de memoria RAM de las plataformas

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	794435.453	1	794435.453	9989.88068	0	3.85362718
Dentro de los grupos	60915.3979	766	79.5240182			
Total	855350.851	767				

De acuerdo a la **Tabla III. X** se observa que la probabilidad del análisis de varianza es menor que el margen de error (0.05), por tal motivo no se acepta la hipótesis nula H0 y se acepta la alternativa H1 que indica que existe diferencia significativa entre los grupos de datos.

3.5.2. Evaluación de indicadores de rendimiento

La evaluación de cada uno de los indicadores se definió en base al análisis realizado en el ítem 3.5.1 del presente documento, para ello se asignó valores de ponderación de acuerdo a la importancia de cada uno y según el criterio de los autores, valores que se detallan en la Tabla III. XI.

De acuerdo al análisis de varianza realizado a los indicadores Memoria RAM y CPU detallados en la **Tabla III. II** y la **Tabla III. III**, se determinó que si existe una diferencia significativa entre los dos grupos; por tal motivo se asigna el máximo valor de ponderación al que menos recursos utilicen y un porcentaje equivalente al valor que más recursos consume. En la **Tabla III. XI**, se muestra la ponderación asignada a los indicadores.

Tabla III. XI Ponderación de rendimiento para cada plataforma.

	iOS	Android
Memoria RAM	60	29
CPU	40	19
TOTAL	100	48

De la **Tabla III. XI**, se puede concluir que el dispositivo móvil con mejor rendimiento en cuanto al consumo de recursos es iPhone con iOS, obteniendo una calificación del 100% del total de la ponderación asignada.

3.5.3. Indicadores de costo

Dado las condiciones en la que se ejecuta la aplicación es necesario analizar los costos de implantación y explotación; donde el costo de implantación incluye el valor de dispositivo, licencias de desarrollo y publicación en las tiendas de cada plataforma. En el costo de explotación se contempla el precio de consumo de datos de acuerdo a cada sistema operativo.

El parámetro costo es analizado en base a tres indicadores: costo de implantación, de dispositivo y de explotación, donde el costo de implantación contempla el costo de licencias de desarrollo para cada plataforma y costo de publicación en AppStore y GooglePlay para iOS y Android respectivamente. En la **Tabla III. XII** se detalla los costos mencionados:

Tabla III. XII Costo de desarrollo de cada plataforma

Parámetros	iOS	Android
Licencia de desarrollo	\$ 100.00	\$0.00
Publicación de la aplicación móvil	\$0.00	\$25.00
TOTAL	\$ 100.00	\$25.00

Los costos obtenidos en la **Tabla III. XII**, se los puede representar gráficamente con el fin de tener una perspectiva más clara del costo de desarrollo de acuerdo a cada plataforma, Dicha representación se muestra en el **Gráfico III. 9**.

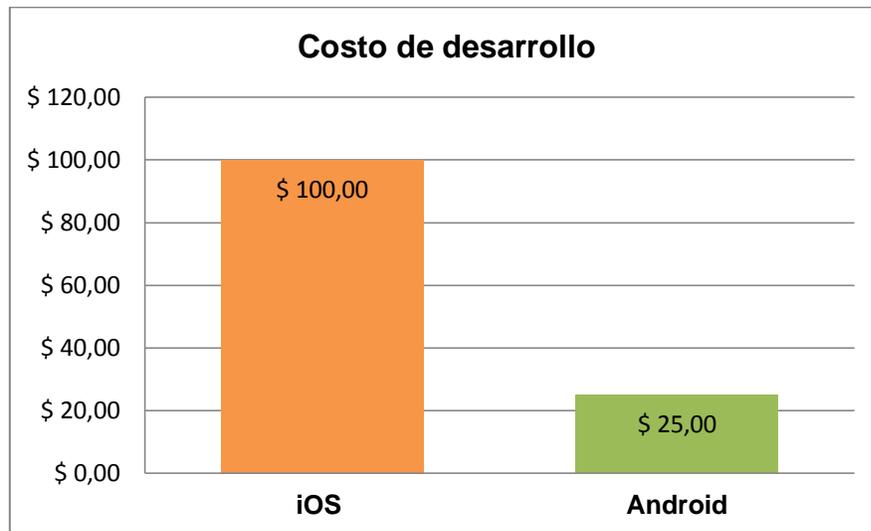


Gráfico III. 9 Costo de desarrollo de cada plataforma

De acuerdo al **Gráfico III. 9**, se puede observar que la plataforma Android ofrece menor costo que la plataforma iOS en cuanto a Desarrollo de la aplicación se refiere.

De igual manera para el análisis del indicador **Dispositivo** se ha estimado un valor de acuerdo a los costos del mercado publicados en el internet. Los dispositivos móviles estimados son: para la plataforma Android, teléfono marca Samsung modelo Galaxy S3 mini y para la plataforma iOS un teléfono iPhone 4 de 16 GB. En la **Tabla III. XIII** se detalla los costos de los dispositivos mencionados anteriormente:

Tabla III. XIII Costo de dispositivo de las plataformas iOS y Android

Parámetros	iOS	Android
Dispositivo	\$ 450.00	\$240.00
TOTAL	\$ 450.00	\$240.00

Los costos obtenidos en la **Tabla III. XIII**, se los puede representar gráficamente con el fin de tener una perspectiva más clara del costo de dispositivo de acuerdo a cada plataforma, Dicha representación se muestra en el **Gráfico III. 10**

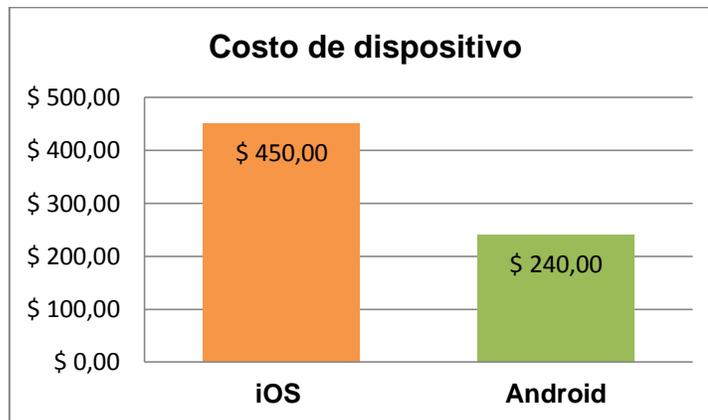


Gráfico III. 10 Costo de dispositivo de las plataformas iOS y Android

De acuerdo al **Gráfico III. 10**, se puede observar que el dispositivo móvil con sistema operativo Android tiene menor costo que el dispositivo móvil con sistema operativo iOS.

Analizar el indicador Datos es importante, ya que la aplicación envía y recibe paquetes mediante la red celular hacia el internet, por tal motivo es necesario estimar el costo de consumo de datos en base a los paquetes utilizados.

Para la estimación se tomó como referencia el precio promedio por mega de acuerdo a los precios que ofertan en el mercado las 3 operadoras celulares en Ecuador, tal como se muestra en la **Tabla III. XIV.**

Tabla III. XIV Costo por MegaBytes de cada operadora móvil

	Claro	Movistar	Alegro	Precio promedio
Costo por MegaBytes	\$ 0.11	\$ 0.20	\$ 0.11	0.14

Fuente: Páginas oficiales de cada operadora

El precio promedio obtenido en la **Tabla III. XIV** se multiplicó por los MegaBytes consumidos durante el experimento que son 7.8 y 11.25 Megabytes para iOS y Android respectivamente, obteniendo el costo final de acuerdo al escenario propuesto. En la **Tabla III. XV**, se muestra el costo de datos de acuerdo a cada plataforma estudiada (iOS y Android).

Tabla III. XV Datos utilizados por la aplicación en cada plataforma

Parámetros	iOS	Android
Costo por datos utilizados	\$ 1.09	\$1.57
TOTAL	\$ 1.09	\$1.57

Los costos obtenidos en la **Tabla III. XV**, se los puede representar gráficamente con el fin de tener una perspectiva más clara del costo por consumo de MegaBytes consumidos por la aplicación durante las pruebas realizadas; dicha representación se muestra en el **Gráfico III. 11**

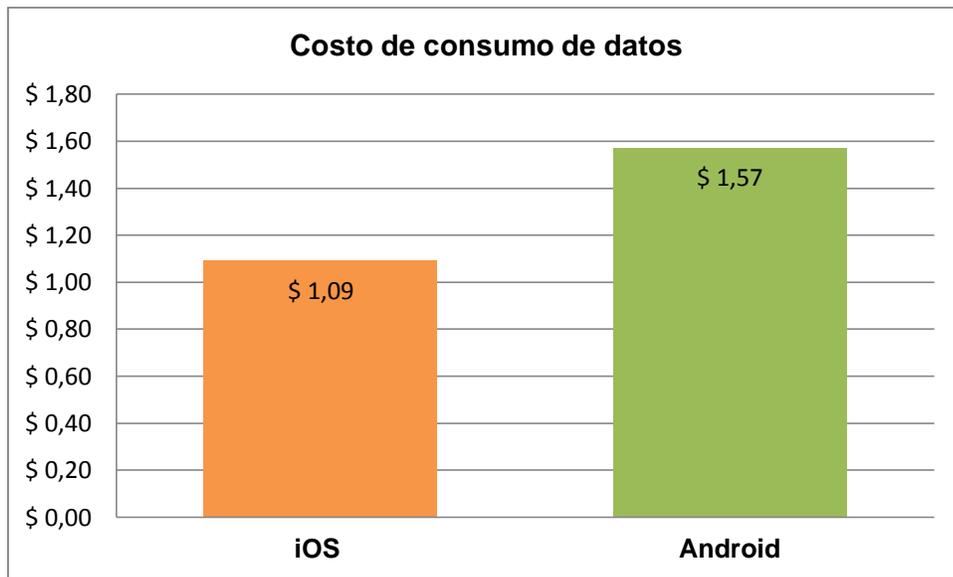


Gráfico III. 11 Costo de consumo de datos

Del **Gráfico III. 11**, se concluye que iPhone con iOS es la plataforma que menos consumo de datos refleja en comparación con el dispositivo Samsung con Android, lo que implica menor gasto para el cliente.

3.5.4. Evaluación de indicadores de costo

La evaluación de cada uno de los indicadores se definió en base al análisis realizado en el ítem 3.5.3 del presente documento, por medio del cual se asigna valores de ponderación de acuerdo a la importancia de cada uno y según el criterio de los autores, los mismos que se detallan en la, por lo que se asignó el máximo valor al que menor consumo de paquetes tenga y el valor porcentual equivalente a la opción que mayor consumo refleje.

En cuanto a los indicadores de Dispositivo y Desarrollo se asignó valores iguales porque son costos fijos que el cliente pagará una sola vez por dispositivo y por licencias de las plataformas, dicho esto se estableció el máximo valor de ponderación al que menor costo tenga y por el porcentaje equivalente al de mayor precio.

Tabla III. XVI Ponderación de costo en cada plataforma

	iOS	Android
Costo de datos	70	49
Costo dispositivo	8	15
Costo desarrollo	4	15
TOTAL	82	79

Como análisis final de la evaluación de los indicadores y en base a la

Tabla III. XVI el dispositivo que menor precio obtuvo es, iPhone con iOS en base al parámetro costo con una calificación del 60% el total de puntos.

3.6. Comprobación de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis propuesta se tomó en cuenta los resultados obtenidos de la evaluación de indicadores del ítem 3.5 del presente documento.

La hipótesis planteada es: “El dispositivo móvil inteligente Samsung con Android ofrece mejor rendimiento y menor costo que el iPhone con iOS en el Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos”

En base a esto se define la hipótesis nula H0: “Los dispositivos inteligentes iPhone con iOS y Samsung con Android son iguales en rendimiento y costo”, por otro lado la hipótesis alternativa H1: “Los dispositivos inteligentes iPhone con iOS y Samsung con Android son diferentes en rendimiento y costo”

Donde según el análisis realizado en la **Tabla III. XI**, se establece que los dispositivos comparados en rendimiento y costo son diferentes, por lo que se rechaza la hipótesis nula H0 y se acepta la alternativa H1.

Consecuente a esto se analiza la

Tabla III. XVI, se dice que el dispositivo inteligente que mejor rendimiento ofrece es iPhone con iOS y basado en los resultados de la **Tabla III. XVI**, la plataforma que menor costo tiene es iPhone con iOS, obteniendo como resultado de la investigación la siguiente conclusión, representada en el

Gráfico III. 12:

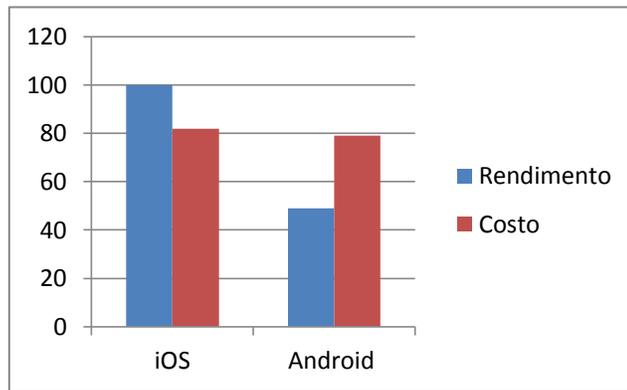


Gráfico III. 12 Análisis de indicadores.

“El dispositivo móvil iPhone con iOS ofrece mejor rendimiento y menor costo que Samsung con Android para el Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis Ejecutivos”.

CAPÍTULO IV

4. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN PARA TAXIS EJECUTIVOS

En el presente capítulo se describe los requerimientos y proceso realizado, basado en una metodología de desarrollo de software para el desarrollo del sistema dando como resultado la documentación técnica del sistema.

El desarrollo del sistema de posicionamiento y administración para taxis ejecutivos que se realizó para la empresa FASNOTEQ S.A. que brinda servicios de rastreo y localización de vehículos a nivel internacional, utilizando dispositivos AVL colocados en los vehículos a ser monitoreados mediante su sitio WEB que permite la administración de sus usuarios.

Con el avance de los dispositivos móviles inteligentes Smartphone hoy en día dichos dispositivos tienen las mismas características de un AVL, por lo que la empresa quiere desarrollar el sistema de posicionamiento y administración de taxis ejecutivos, utilizando los teléfonos inteligentes para que

funciones como taxímetro y a su vez de localizador del vehículo. Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología ágil Scrum por su facilidad de adaptación a cambios en el desarrollo del sistema y su base en los incrementos del sistema por cada iteración terminada.

4.1. FASNOTEQ S.A.

La empresa FASNOTEQ S.A. que radica en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua del país de Ecuador, ofrece productos basados en GSM/GPRS, GPS y satelitales vía Inmarsat para la localización segura y rápida de vehículos con un amplia cobertura y un mínimo de costo, ideal para rastreo de todo tipo de transporte, control de rutas y recuperación del mismo. Esta tecnología se puede ver por internet en su página web www.rastreodirecto.com, donde se tiene mapas digitalizados con los desplazamientos y ubicaciones de los vehículos.

El principal servicio es el sistema “Rastreo Directo Satelital”, este sistema de rastreo hace uso de varias tecnologías de posicionamiento y telecomunicaciones, funciona a través de equipos AVL, red celular, mapas digitalizados y comunicación vía internet. Todos coordinados por un software.

La página web también puede generar reportes tabulados de tiempos y recorridos realizados en los días, semanas o meses anteriores.

Entre otros productos que ofrece la empresa están:

- Divisiones Especializadas.
- Rastreo de mercadería en camiones de carga y rastreo de flotas de vehículos.
- Rastreo de tanqueros para evitar contrabando de combustible.
- División especializada en buques, lanchas y todo tipo de embarcaciones navieras.
- División aviónica, especializada en aeronaves a nivel mundial.

Los datos de la empresa y su representante legal son:

- Gerente General: Ing. Rodrigo Ortega

- Ciudad: Ambato - Ecuador
- E-mail: gerencia@rastredirecto.com
- Teléfono: 0999293029

4.1.1. Misión

Brindar a nuestros clientes un sistema de seguridad mediante el cual se pueda monitorear en tiempo real la ubicación de sus vehículos con reportes exactos de velocidad, paradas, kilometraje recorrido, eventos varios, ingreso y egreso de zonas predefinidas, control de rutas y control de flotas. Para lo cual contamos con personal altamente calificado y entrenado para brindar todo el asesoramiento técnico tanto en hardware como en software al momento que lo requiera mediante el uso de nuestro aplicativo que es cien por ciento producción nacional.

4.1.2. Visión

Llegar a ser líderes en la provisión de sistemas electrónicos de seguridad y control electrónico para el buen uso y aprovechamiento de bienes patrimoniales y personales mediante la creación de soluciones tecnológicas de acuerdo a los requerimientos de cada uno de nuestros clientes.

4.1.3. Estructura

La empresa cuenta con el siguiente presenta la organigrama estructural.



Gráfico IV. 13 Estructura institucional de FASNOTEQ S.A.

Fuente: <http://rastredirecto.com/>

4.2. Desarrollo del “Sistema de Posicionamiento y Administración para Taxis”

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo ágil SCRUM, gracias a sus características como a la adaptación permitió el sistema se vaya ajustando a las necesidades reales del cliente. (24)

El modelo comprende tres fases que son:

- **Fase Uno o Preamble:** esta fase el equipo se dedicó a la planificación, la definición del diseño de la arquitectura del sistema.
- **Fase Dos o Game:** En esta fase el equipo se encargó del desarrollo de los Sprints, de cada uno se obtuvo retroalimentación que obligó dar ajustes al sistema
- **Fase Tres o Postgame:** En esta fase el equipo se encargó de revisar y evaluar los resultados de los sprints, para lograr el cierre del producto.

El desarrollo de cada una de estas fases, se intenta describir en el **Gráfico IV. 14**, que representa el proceso el cual se cruzó mientras utilizamos la metodología SCRUM.

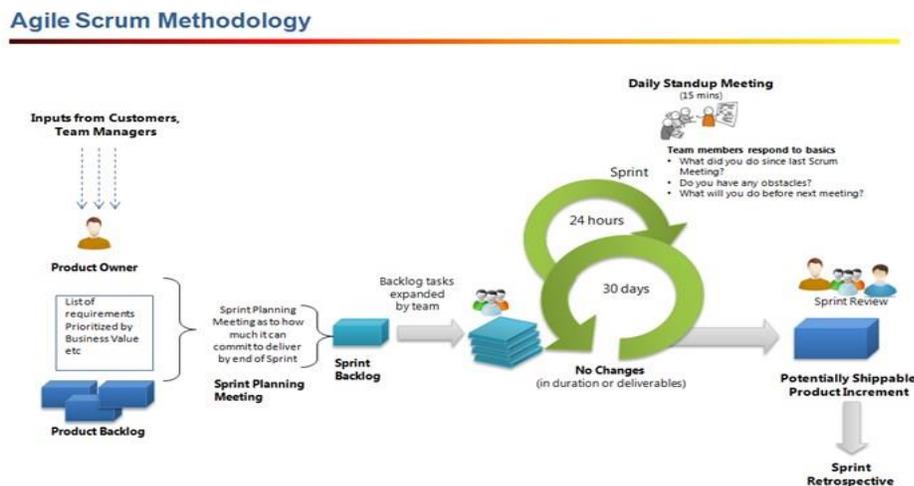


Gráfico IV. 14 Metodología SCRUM

Fuente: <http://innovapptive.com/blog/agile-scrum-methodology-for-mobile-apps/>

El proceso completo de la aplicación del modelo para desarrollar el “Sistema de Localización y Administración de Taxis Ejecutivos” se lo detalla a continuación.

4.2.1. Roles en el desarrollo de SCRUM

Para el desarrollo del sistema fue necesario adaptar a los miembros que forman parte del equipo, para ello el gerente de FASNOTEQ, se convirtió en el Product Owner y cliente; se eligió también al tutor de la de la investigación como el Scrum Master, quedando los autores de la tesis como los miembros del equipo de desarrollo, la **Tabla IV. XVII.**, presenta los responsables de cada rol del equipo.

Tabla IV. XVII Roles de Scrum para el desarrollo del sistema.

ROL	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Product owner y Cliente	Ing. Francisco Quiroga	Dueño del sistema
Scrum Master	Ing. Jorge Menéndez	Gestor del proyecto.
Equipo de desarrollo	Victor Andres Hidalgo Orozco	Desarrolladores.
	Rolando Vinicio Casigña Parra	

4.2.2. Planificación para el desarrollo del sistema

La planificación del desarrollo del sistema, tiempos de entrega, tiempos de duración de cada sprint y el product backlog, se determinó en base a la lista de requerimientos funcionales y no funcionales, que se definieron junto con el cliente analizando los requisitos del sistema, dando como resultado la siguiente información:

Requerimientos de Usuarios.- Las necesidades que el cliente expresó verbalmente durante las reuniones, fueron analizados, dando como resultado la siguiente lista, en la que se define los requisitos del sistema, los mismos que han sido clasificados en, requerimientos de la aplicación web, de la aplicación móvil “Taxímetro”, y de la aplicación móvil “Pasajero”.

Requerimientos de la aplicación web.

La siguiente lista, son los requerimientos que debe cumplir la aplicación web definidos para el sistema.

- La página debe representar en tiempo real la ubicación de los usuarios del sistema en mapas digitales.
- El sistema debe gestionar la información los usuarios pasajero, taxista y administración.
- El sistema debe presentar la lista de carreras realizadas por los usuarios taxistas representadas en mapas digitales.

Requerimientos de las aplicaciones móviles.

La siguiente lista, son los requerimientos que deben cumplir las aplicaciones móviles.

- La aplicación debe gestionar la información propia de los usuarios.
- La aplicación debe acceder a la ubicación geográfica del dispositivo mediante el uso del GPS.
- La aplicación debe poder trabajar con mapas digitales, para representar la ubicación del taxi o del pasajero.
- La aplicación debe ser capaz de gestionar una carrera, con los estándares para la homologación como taxímetro.
- La aplicación debe ser capaz de imprimir un recibo de la carrera realizada.
- La aplicación debe gestionar el almacenamiento de la información de la carrera realizada.
- La aplicación debe poder trabajar con o sin conexión a internet, teniendo la posibilidad de sincronizar la información automáticamente.
- La aplicación debe permitir pedir un taxi.
- La aplicación debe informar a los taxistas que están cerca de un pasajero.

Requisitos del Sistema.- Con la definición de los requerimientos de las aplicaciones, fue necesario definir los requisitos del sistema, así también se clasifico los requisitos que se debe cumplir la aplicación web y las aplicaciones móviles.

Requisitos del sistema web

Los requisitos del sistema web fueron definidos a en base a los requerimientos de la aplicación web.

- El sistema debe instalarse en los servidores de RDS.
- El sistema debe instalarse en un entorno Linux.

Requisitos de las aplicaciones móviles.

La siguiente lista fue definida en función de los requerimientos de las aplicaciones móviles.

- El dispositivo debe poseer GPS,
- Si el dispositivo es Android, debe ejecutarse en las versiones Android 4 o superior.
- Si el dispositivo es iOS, debe ejecutarse en las versiones iOS 7 o superior.
- El dispositivo debe tener al menos 1 GHz en procesador.
- El dispositivo debe tener al menos 500 Mb de memoria RAM
- El dispositivo debe tener por lo menos 50 Mb de espacio de almacenamiento.
- El dispositivo debe tener acceso a internet por red GSM o Wifi.
- El dispositivo debe tener bluetooth.

Requisitos no funcionales.- Los requisitos no funcionales fueron definidos por observaciones que se hicieron durante las reuniones, estas se presentan en la lista siguiente.

- Las actualizaciones de las aplicaciones móviles deben ser las mismas para los dispositivos iOS y para los dispositivos Android.

- La interfaz debe llevar los colores de la empresa, así como también la imagen que la representa.
- Las aplicaciones móviles deben ejecutarse siempre en primer plano.

En base a los requerimientos definidos, el gestor del proyecto en conjunto con los desarrolladores elaboró las historias de usuario e historias técnicas útiles en la planificación.

4.2.3. Historias de usuario.

En base a las requerimientos presentados por el cliente, se elaboró las historias de usuario que fueron identificadas mediante “código” único, se les asignó un nombre con el que se podía identificar rápidamente de que se trata, para complementar esta información se adjuntó una descripción; la prioridad de la historia fue asignada en consenso con el cliente, indicando con el valor de 1 a la historia que tiene menor prioridad y 5 a la de mayor prioridad, la **Tabla IV. XVIII** es la presentación de una de las historias de usuario del sistema, las demás historias de usuario se encuentran en el **Anexo 2**.

Tabla IV. XVIII Formato de historia de usuario

Historia de usuario: Mapas digitales		Id : H1
Prioridad: 4		
Descripción:	Como administrador quiero que la ubicación de los usuarios del sistema sean representados en mapas digitales del país.	
Validación:	Al seleccionar un usuario, la aplicación se debe representar la ubicación geográfica actual del usuario seleccionado.	

.Las historias técnicas están basadas en los requisitos del sistema, así como los requerimientos del sistema fueron detallados como historias de usuario, los requisitos técnicos son detallados en las historias técnicas, para formar parte del product backlog, a una historia técnica se le asignó nombre, identificador, descripción y prioridad, de la misma manera como fueron definidas las historias de usuario, con la característica que la prioridad que se le dio fue la más alta, una de las historias técnicas es detallada en la **Tabla IV. XIX**, las demás historias técnicas se encuentran en el **Anexo 3**.

Tabla IV. XIX Formato historias técnicas

Historia de usuario: Diseño de base de datos	Id : HT1
Prioridad: 4	
Descripción:	Se busca definir la base de datos con la que se desarrollara el sistema

.Logrado la definición de las historias de usuario y las historias técnicas, el siguiente paso en la planificación fue la elaboración del product BackLog.

4.2.4. Product BackLog

La creación del Product BackLog, que fue resultado de organizar, en una sola lista todas las historias de usuario, además de ordenarla en base a la prioridad, la **Tabla IV. XX** muestra una sección del Product BackLog generado para el desarrollo del sistema, la lista completa se puede encontrar en el **Anexo 4**.

Tabla IV. XX Product BackLog

Orden	Id HU HT	Prioridad	Nombre
1	HT34	5	Diseño de la arquitectura del sistema
2	HT35	5	Diseño de base de datos
4	HT37	5	Servidores
3	HT36	5	Selección de la tecnología
5	HU31	4	Ubicación del pasajero por GPS
6	HU8	4	Ubicación del taxista por GPS
7	HU18	3	Inicio de carrera
8	HU19	3	Recorrido carrera
9	HU2	3	Rastreo de usuarios

En base al product back log y determinando una estimación en días del desarrollo de cada historia, se ha planificado las fechas de entrega de los productos de cada sprint, la es la estimación del primer sprint se presenta en la **Tabla IV. XXI**, la planificación completa se pueden examinar en el **Anexo 5**

Tabla IV. XXI Planificación del sistema.

Sprint 1	Id HU HT	Nombre	Estimación en días	Febrero
	HT34	Diseño de la arquitectura del sistema.	15	Desde el 3 de Febrero al 28 de Febrero.
	HT35	Diseño de base de datos	15	
	HT37	Servidores	10	

Concluyendo con la especificación de requerimientos, la definición del Product BackLog y la planificación del sistema se procedió a la ejecución del primer sprint, como indica la metodología es necesaria una reunión denominada Sprint Planning Meeting que se detalla a continuación.

Sprint Planning

La planificación de cada uno de los Sprints se desarrolla en un evento llamado Sprint Planning Meeting, que es una reunión al inicio de cada sprint; en estas reuniones se definieron las tareas que se llevarían a cabo para resolver las historias de usuario que estaban involucradas en la iteración.

Como resultado de estas reuniones se obtuvieron los Sprint Backlog, la **Tabla IV. . XXII** y **Tabla XXII**, se describe los dos primeros Sprints, el detalle de los Sprints restantes se encuentra en el **Anexo 5**.

Tabla IV. XXII Sprint BackLog - Sprint 1

SPRINT	Historias	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
01	HT34	Diseño de la	Selección de las tecnologías de comunicación.	3

		arquitectura del sistema	Selección de sistemas operativos.	3
			Selección de hardware	3
			Selección de software	3
			Maquetación de la arquitectura	3
	HT35	Diseño de base de datos	Diagrama Entidad Relación	6
			Diseño Lógico	3
			Diseño Físico.	3
			Diccionario de Datos.	3
	HT37	Servidores	Instalación de servidores	3
			Instalación de servicios	2
			Configuraciones de servicios.	3
			Instalación de entornos de desarrollo.	2

.De igual manera el detalle de las todas las tareas contenidas en el segundo sprint y la duración estimada cada una se muestran en **Tabla IV. V. XXII**

Tabla IV. XXIII Sprint BackLog - Sprint 2

SPRINT	Historias	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 2	HT36	Selección de la tecnología	Comparación en de las tecnologías actuales.	1
			Instalación del entorno de desarrollo Web	2
			Instalación de entorno de desarrollo para iOS	2
			Instalación de entorno de desarrollo para Android.	2
			Creación de cuentas de desarrollo	1
			Instalación de Cordova Apache	2
	HU31	Ubicación del pasajero por GPS	Creación de la aplicación	1
			Aplicación base para el desarrollo	1
			Carga del mapa base de google Api.	1
			Captura y presentación de los datos del GPS	1
	HU8	Ubicación del taxista por GPS	Creación de la aplicación	1
			Aplicación base para el desarrollo	1
			Carga del mapa base de google Api.	1
			Captura y presentación de los datos del GPS.	1
	HU18	Inicio de carrera	Definición de la interfaz.	1
			Detalle de la clase carrera.	1
			Inicio de la carrera.	1
	HU19	Recorrido carrera	Definición de recorrido	1
Cálculo de la distancia entre puntos.			2	

			Representación del recorrido en mapas digitales.	1
HU2	Rastreo de usuarios		Comunicación web socket taxista, aplicación web.	2
			Carga de mapa digital en aplicación web.	1
			Representación de usuario en mapa digita.	2
			Actualización en tiempo real de la ubicación	3
HU20	Costo del recorrido.		Calculo del costo del recorrido en función de la distancia	1
HU21	Espera en una carrera		Definición de la espera de una carrera	1
			Representación de espera.	1
			Entrada y salida de una espera	1
HU23	Terminar una carrera.		Definición de terminar una carrera.	1
			Presentación del costo de la carrera.	1
			Envío de datos al servidor.	1

4.2.5. SPRINT 1

Concluido la planificación de cada uno de los sprint se procede a la ejecución de cada uno de ellos, a continuación de detalla la documentación del sprint uno que inicio el 3 de febrero del 2014 y finalizo el 28 de febrero, la característica principal de este sprint fue que se desarrolló y definió la arquitectura con la que funcionaria el sistema.

Arquitectura del sistema

Para el diseño de la arquitectura del sistema, se ha definido dos grupos, la parte donde se encuentran los AVLS al cual se le aumenta los dispositivos móviles, que con el uso de su GPS y su comunicación a internet mediante la red celular se comportaría como un AVL mas, sin embargo a los dispositivos móviles se les puede instalar aplicaciones dándoles una funcionalidades extra, como comportarse como un taxímetro o como un pasajero.

El segundo grupo es toda la estructura que se encuentra en la parte de servidores donde fue creado un conjunto de servidores WebSocket con Node.js y SocketIO, que cumplen la función de Gateway, debido a que cada AVL tiene su forma de enviar la información y es necesario darle

formato antes de enviarle a un WebSocketServer, que es el que realmente se encarga de administrar la información con el servidor web y el servidor de base de datos, a este grupo de Gateway se le agrego el del taxímetro, con el cual se integra a los dispositivos móviles al sistema.

Además de los WebSocket, también se encuentra los servidores web y de base de datos, instalados en un servidor Linux CentOS, el servidor web Apache donde se ha instalado un Joomla versión 3, que está en comunicación directa con el WebSocketServer para la actualización en tiempo real de la ubicación de los AVL y taxímetros.

La información enviada por los dispositivos es manejada por el websocketServer, está es almacenada en la base de datos que le corresponde a cada dispositivo, para el almacenamiento de los datos se ha utilizado MySQL Server, que a su vez es la base de datos con la que trabaja Joomla.

El **Gráfico IV. 15** pretende presentar la arquitectura con la que cuenta el sistema desarrollado para los Taxímetros.

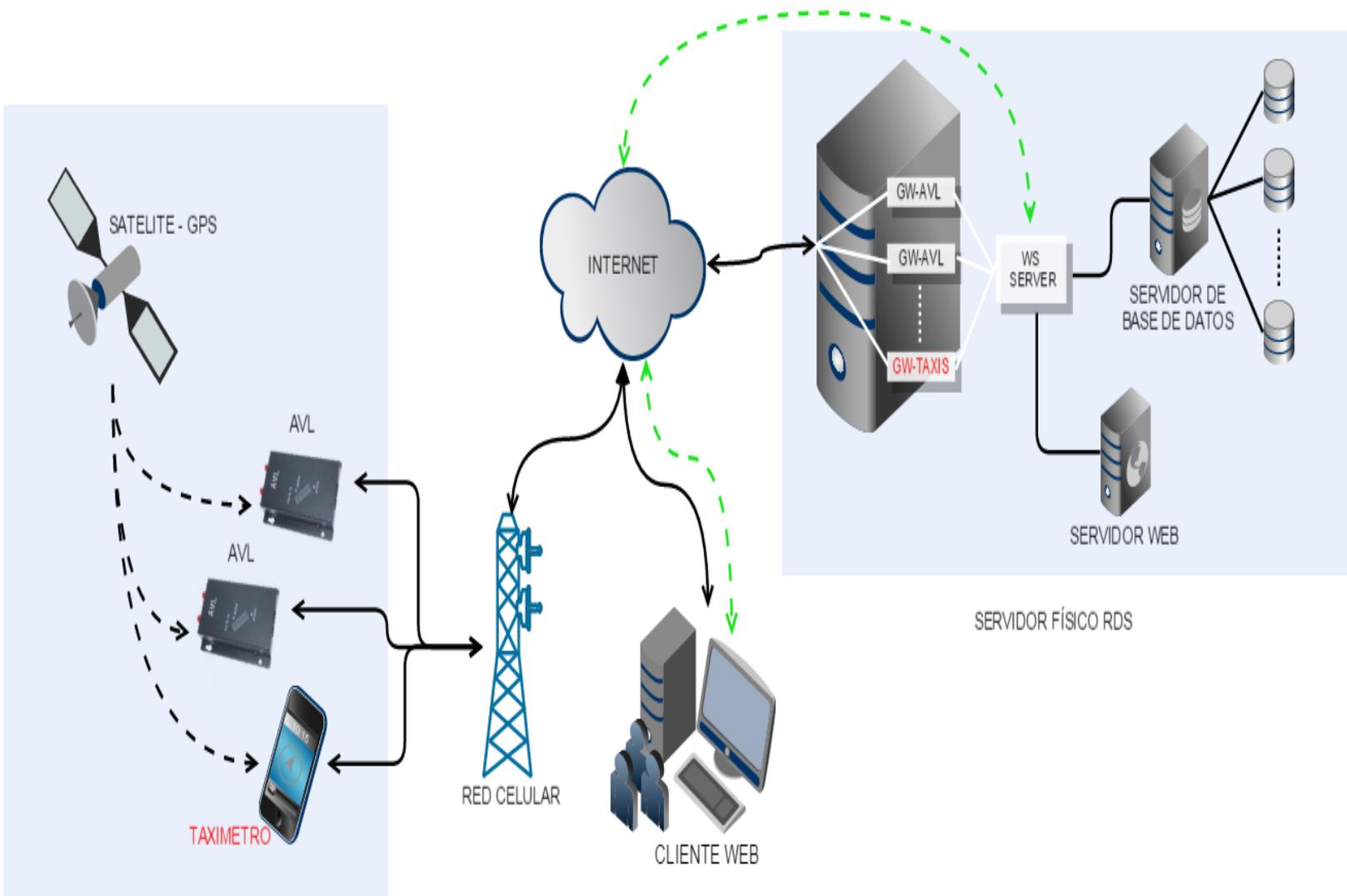


Gráfico IV. 15 Arquitectura del Sistema.

Diseño de la base de datos

Tomando en cuenta la estructura actual del diseño de la base de datos, fue necesario determinar las relaciones y tablas necesarias para la gestión de la factura de un taxista, las carreras realizadas, para ello se realizó un enunciado del funcionamiento de la aplicación para poder definir el diagrama entidad relación, el enunciado y diagrama se definen a continuación

Diagrama Entidad Relación.

La empresa busca integrar a sus servicios, la gestión de Taxímetros digitales a su sistema actual, por lo que al diseño se la agregan los usuarios, taxistas, pasajeros, complementando a los que actualmente existen como son administradores, monitores, responsables, que según el grupo al que pertenezcan se le presentaran las funcionalidades.

Todos los usuarios pertenecen a una compañía y se les da el nombre de clientes.

Los clientes Taxistas además de la información propia de usuario, proporciona también se agrega los datos correspondientes a los de la factura según el reglamento de máquinas registradoras y taxímetros del SRI, esta información son detalles con los que se imprimirá los recibos de las carreras realizadas.

El sistema se encarga actualmente del monitoreo de vehículos y posee una lista de vehículos, los taxistas son responsables de un vehículo en este caso taxi.

El dispositivo móvil funcionara como un taxímetro que según el SRI es considerado una máquina registradora, para cumplir con los procesos de homologación es necesario almacenar la información del dispositivo y relacionarla con el vehículo.

El detalle de las carreras realizadas por los taxis, deben ser almacenados y en estos incluye la información presente en el ticket impreso, otro detalle importante es que durante la carrera se almacene la información de las ubicaciones geográficas por donde se realizó la carrera.

En base al enunciado presentado, se definió el diagrama entidad relación presentado en el **Gráfico IV. 16** los cambios realizados en la base de datos se detallan en el diagrama lógico presentado en el **Anexo 6**.

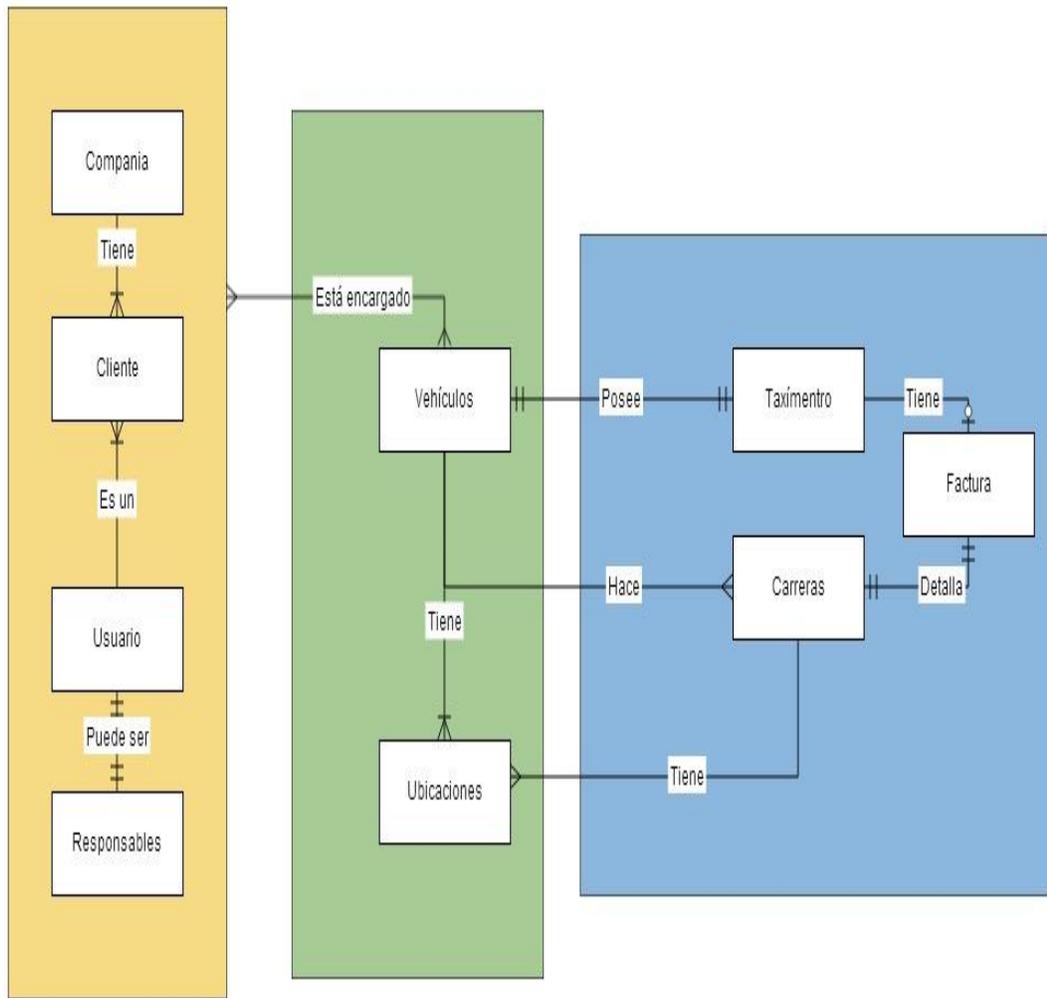


Gráfico IV. 16 Diagrama Entidad Relación del Sistema

Diccionario de datos

De acuerdo al diagrama lógico de la base de datos se genera el diccionario de datos correspondiente al sistema Web para la administración de taxis y usuarios, a continuación en el **Gráfico IV. 17** se detalla el diccionario de datos de una de las tablas, para poder observar el diccionario de datos completo revise el **Anexo 7**.

rds_vts_companies										
One company have very users										
Column name	Data Type	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT	✓	✓					✓		
rds_users_id	INT(11)	✓	✓							ID del usuario propietario
cmp_name	VARCHAR (100)		✓							Nombre de la compania
cmp_direction	VARCHAR (150)		✓							Dirección de la compania
cmp_description	VARCHAR (255)		✓							Descripción de compania
cmp_phones	VARCHAR (255)		✓							Teléfono
cmp_date_contract	DATE		✓							Fecha de contratacion
cmp_renewal_date	DATE		✓							Fecha de renovacion del contrato

Gráfico IV. 17 Diccionario de datos la tabla de compañías de sistema.

Por razones de escalabilidad y el crecimiento que presentan las tablas ubicaciones y carreras se ha creado una base de datos por cada vehículo que contiene estas tablas, con esta solución los vehículos que presenten una exceso en sus registros serán trasladados a servidores dedicados, además se ha creado una copia de la tabla de la ubicaciones, en donde se mantiene la información del último mes de registros, con lo que se logra el acceso a las ubicaciones del vehículo mucho más rápido mejorando así el rendimiento del sistema web, de la misma manera se separó la gestión de las carreras, creando la tabla carreras de taxi en la base de datos que le corresponde.

Las tablas y los campos que son creadas para cada vehículo están representadas en el diagrama lógico que se muestra en el **Gráfico IV. 18**, que muestra la solución que se dio para el almacenamiento registros de ubicaciones y carreras realizadas por los taxistas.

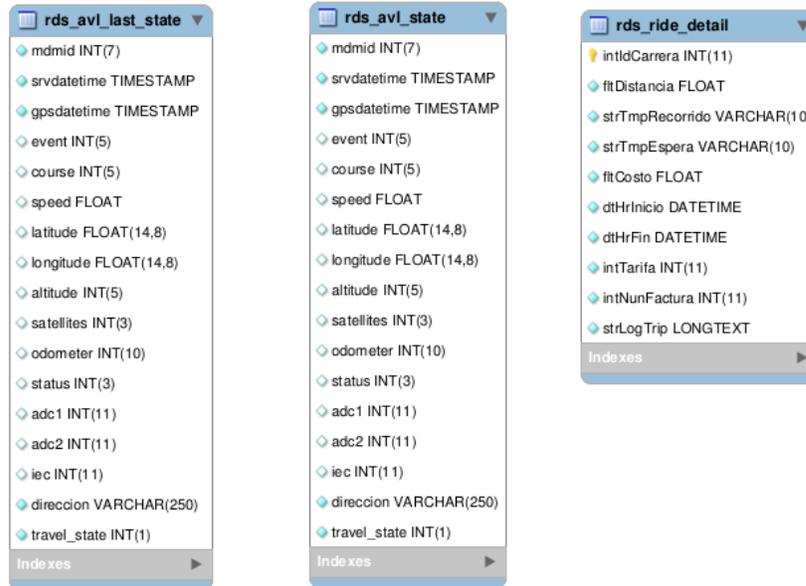


Gráfico IV. 18 Diagrama lógico de la base de datos por vehículo.

Servidores

Una vez definida la arquitectura y base de datos fue necesario la selección de los servidores donde se pondrán a ejecución el sistema, tomando en cuenta que el sistema se integrara a los sistemas actuales de RDS únicamente se utilizó la infraestructura existente, que continuación se describe brevemente.

Sistema operativo.

Para la selección del sistema operativo se debió tomar en cuenta en cual se puede integrar de mejor manera los diferentes servicios que son necesarios, para ello se escogió al sistema operativo CentOS 6, en que se puede levantar los servicios de MySQL, Apache, Joomla, Node.js, Socket.io

Servidor de base de datos.

Una vez definido el esquema de base de datos, CentOS presenta la opción de instalar y configurar el servidor MySql 5.1.71, distribuido para Redhat, junto a la instalación de la base de datos también se instaló el gestor PhpMyAdmin con el que se puede administrar la base de datos de manera remota.

Servidor web.

Instalado y configurado el sistema operativo CentOS la opción por defecto para el servidor web es el uso de Apache, para eso fue necesario configurar un host y directorio virtual donde fue instalado Joomla 3, como base del sistema web.

Servidor de versiones.

Para el desarrollo fue tomando en cuenta un gestor de versiones, para ello se instaló en el servidor GIT que es una poderosa herramienta, con el que se manejó del desarrollo del sistema.

Con la infraestructura para el desarrollo ya establecida, los entornos de desarrollo para cada tipo de aplicación configurada se procedieron a dar solución a las historias de usuario y en si al desarrollo del sistema.

Reuniones diarias y ejecución de tareas.

Con toda la infraestructura preparada, y la planificación definida, se inició con la codificación de las tareas especificadas para las historias de usuario, para ello se llevaba a cabo una reunión diaria vía Skype de aproximadamente unos 15 a 20 minutos donde se describía la tarea que se estaba ejecutando, de esta forma adaptamos a Scrum que indica que las reuniones diarias deben ser frente a frente, debido a que para el desarrollo de la aplicación se trabajó de modo freelancer.

Como ejemplo tomamos la historia de usuario número 31, donde las actividades son realizadas en un día de labores, la **Tabla IV. XXIII**, describe las tareas a realizar para dar solución a una historia de usuario.

Tabla IV. XXIV Tareas Asignadas al Sprint

Id	Nombre	Tareas	Días
HU31	Ubicación del pasajero por GPS	Creación de la aplicación	1
		Aplicación base para el desarrollo	1
		Carga del mapa base de google Api.	1
		Captura y presentación de los datos del GPS	1

Pruebas de aceptación

Después de finalizar cada sprint se hace la entrega respectiva de un versión usable del sistema, para ello se realiza las respectivas pruebas de aceptación, donde la documentación arrojada se denominan pruebas de aceptación estas pruebas ejecutadas por el cliente directamente, y nos comunicaba vía correo electrónico la aceptación o rechazo de la versión.

Una de las pruebas de aceptación se presenta en la **Tabla IV. XXIV**, el grupo de pruebas de aceptación se encuentra en el **Anexo 8**.

Tabla IV. XXV Prueba de Aceptación

Historia	Nombre Historia	Título	Contexto	Evento	Resultado
HU31	Ubicación del pasajero por GPS	Ubicación del pasajero.	Cuando el usuario este en la aplicación móvil.	En el caso que el usuario inicie la aplicación o presione el botón de ubicación	El sistema representara la ubicación del pasajero en un mapa digital en el dispositivo móvil.

Para el desarrollo de sistema de ejecuto de la misma forma en cada uno de los sprints basado en la planificación definida en el **ANEXO 5**.

Revisión del sprint.

Al finalizar cada sprint en una reunión casual se discutía los problemas que se tuvo durante el sprint, tratando de definir, por ejemplo, como nombrar las variables, funciones o clases, desarrollando con el tiempo una norma para nombrar a las funciones dentro de la aplicación, otro de los grandes logros, fue la presentación de nuevas herramientas que facilitaron el desarrollo como por ejemplo Reppley, para la emulación de dispositivos móviles en el navegador Chrome.

4.2.6. Burn down chart

Al finalizar el sistema se buscó identificar que tanto se cumplió con la planificación para lo que el análisis del **Gráfico IV. 19** Burn Down Char nos permitió reconocer los puntos en el que el desarrollo cumplió o no con la planificación.

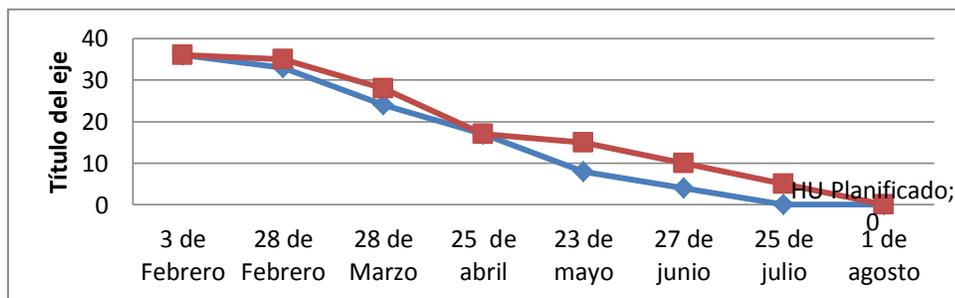


Gráfico IV. 19 Burn Down Chart

Con el análisis del gráfico se puede determinar que se cumplió en parte con la planificación, que hasta la mitad se cumplió con los tiempos, y a partir de ahí no se pudo cumplir con lo planificado, sin ser muy grande la diferencia entre lo planificado y lo cumplido.

CONCLUSIONES

- Con la comparación realizada en la investigación se pudo determinar que los dispositivos iPhone con iOS, presta ser, mejor en rendimiento con 51% y 3% menor costo que los dispositivos Samsung con Android.
- Durante el proceso de comparación de los dispositivos para la investigación se pudo observar que las tecnologías tiene características similares en hardware, pero el sistema operativo iOS optimiza el consumo de sus recursos al 100% en relación al 48% del sistema operativo Android.
- Tomando en cuenta la eficiencia del consumo de recursos de los dispositivos, se definió los indicadores con los que se realizaría la investigación, definiendo al consumo de RAM y uso de procesador como indicadores de rendimiento, y a los costos de dispositivo, desarrollo y consumo de datos, como indicadores de costo.
- En base a los indicadores obtenidos se desarrolló un aplicación híbrida tomando en cuenta las ventajas y desventajas de cada framework, se seleccionó a Apache Cordova para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Con metodología Scrum se desarrolló el sistema que consta de: aplicación móvil taxímetro para los clientes de taxis ejecutivos, la aplicación móvil pasajero para los usuarios de taxis y el sistema web para el monitoreo de los vehículos, sistema que busca la homologación como taxímetro en Ecuador.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable tener cierto conocimiento sobre el desarrollo en código nativo, ya que es muy útil cuando se busca hacer aplicaciones que utilizan elementos del dispositivo como el GPS, acelerómetro o brújula, ayudando a comprender lo que hace el framework de desarrollo.
- Se recomienda conocer bajo circunstancias, los elementos de los dispositivos funcionan de forma óptima, por ejemplo en un vehículo, el teléfono con GPS reporta mucho mejor si está bajo el parabrisas, en comparación a si está bajo la cabina.
- Cuando se crea una aplicación, se recomienda documentar de forma detallada lo que cada una de las funciones, métodos, procesos, o clases, hacen, y si se utiliza código de terceros conocer al detalle que es lo que hace.
- Cuando se trata de aplicaciones con el uso de GPS, los dispositivos de gama baja, no son recomendable, porque la mayoría brindan un rango de error mayor a los 10 metros, es importante que el dispositivo no posea un rango de error superior a los 5 metros.
- En aplicaciones móviles conectadas a internet es recomendable tener en cuenta el efecto Doppler en las redes de celulares, para evitar pérdidas de información por la desconexión.

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo determinar en qué dispositivos: Samsung con Android o iPhone con iOS, la aplicación Taxímetro desarrollada para la empresa FASNOTEQ S.A de Ambato, presenta la mejor relación de rendimiento y costo.

Se determinó indicadores de rendimiento: consumo de memoria RAM y uso de procesador y, como indicadores de costo; valores de licencias, costos de publicación y consumo de datos. Fueron medidos con herramientas de monitoreo propias de cada entorno como: Instruments y Android Device Monitor, que permitieron la recolección de datos, que fueron obtenidos durante el periodo de tiempo definido durante la ejecución de la aplicación, tomándose muestras del consumo de RAM y uso de procesador, para su análisis se utilizó el método estadístico de Anova, con lo que se observó que si existe una diferencia significativa entre las muestras de datos.

Con esta información y basándonos en los estándares para el desarrollo de software en dispositivos móviles, se ponderaron a los indicadores en una escala de 0 -100. En el caso de los indicadores de costo se definió que el indicador que menos costo presente es el mejor, ponderándolos también en una escala de 0 - 100.

Como resultado del estudio el dispositivo iOS obtuvo un mejor rendimiento con un puntaje de 100%, y menor costo con un puntaje del 82%, en relación del dispositivo Android que obtuvo puntajes de 49% en rendimiento y 78% en costo.

SUMARY

This research was to determine which device: Samsung with Android or iPhone with iOS, the taximeter application developed for the company FASNOTEQ SA from Ambato city, have the best performance and cost.

Performance indicators were determined; RAM and processor usage, as indicators of cost; developer licenses, publication costs and consumption of data. To measure was necessary use the own monitoring tools of each environment ; Instruments and Android Device Monitor , which allowed data collection , they were obtained over a period of execution of the application , and for testing the statistical method ANOVA was used , which was determined whether a difference significant between the data.

With this information and taking into account that the lower consumption of RAM and processor on mobile devices the performance is better , for this weight values were assigned to the indicators on a scale of 0 -100. For cost indicators defined pointer that cost less this is the best, also weighing them on a scale of 0-100.

As a result the iOS device performed better with a score of 100%, and lower cost with a score of 82%, regarding the Android device obtained scores 49% in performance and 78 in cost.

It is advisable to obtain data from devices on different platforms with different tools, information provided for each tool are reviewed in order to compare data from each peer technology

GLOSARIO

C

Cliente El cliente es una aplicación informática o un ordenador que consume un servicio remoto

Consumo Se conoce al resultado de hacer uso de un bien, servicio, o recurso.

Control Identificar las desviaciones, encontrar las causas de la desviación, definir las acciones para eliminarlas o minimizar sus efectos.

Costo Costo o coste es el valor que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

D

Dispositivo Es un aparato o mecanismo que desarrolla determinadas acciones.

E

Eficacia Es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción

Eficiencia Se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo.

F

Framework Conjunto de herramientas que proporcionan es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, puede servir de base para la organización y desarrollo de software

G

Gateway Es una puerta de enlace, que brinda una entrada y salida a elementos externos.

M

Metodología El concepto hace referencia al plan de investigación que permite cumplir ciertos objetivos

Monitoreo Es el proceso de controlar o supervisar una situación.

P

Planificación Es el proceso de establecer metas y elegir medios para alcanzar dichas metas

Plataforma Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software

R

Rendimiento Proporción que surge entre los recursos empleados para obtener algo y el resultado que se consigue.

S

Seguimiento Consiste básicamente en el análisis de la información generada.

Servidor Un servidor es un ordenador remoto que provee los datos solicitados por parte de los navegadores de otras computadoras

Shell Se emplea para referirse a aquellos programas que proveen una interfaz de usuario para acceder a los servicios del sistema operativo

ANEXOS

Anexo 1: Captura de datos de la plataforma iOS, muestra de 384.

Reg.	Hora	CPU	RAM	Pckt In	Pckt Out	Mb In	Mb Out
1	22:44:40	63.80	56.91	0	0	0.00	0.00
2	22:44:42	30.00	53.93	24	26	0.09	0.09
3	22:44:44	13.00	54.02	50	53	0.19	0.19
4	22:44:46	10.00	54.35	74	79	0.29	0.28
5	22:44:48	48.60	57.38	98	105	0.38	0.37
6	22:44:50	26.30	54.39	147	156	0.48	0.47
7	22:44:52	18.00	54.46	368	334	0.81	0.58
8	22:44:54	23.90	54.59	405	383	0.91	0.67
9	22:44:56	30.80	54.73	431	412	1.00	0.77
10	22:44:58	11.70	54.73	467	450	1.10	0.86
11	22:45:00	13.20	54.77	494	479	1.19	0.95
12	22:45:02	16.20	54.82	578	565	1.30	1.06
13	22:45:04	51.80	54.75	634	623	1.40	1.16
14	22:45:06	55.00	61.84	658	649	1.49	1.25
15	22:45:08	20.50	55.05	682	676	1.59	1.34
16	22:45:10	30.00	55.16	710	704	1.68	1.44
17	22:45:12	9.30	55.12	752	749	1.78	1.53
18	22:45:14	21.10	55.19	776	775	1.88	1.63
19	22:45:16	16.40	55.37	801	802	1.97	1.72
20	22:45:18	22.80	55.62	825	828	2.07	1.81
21	22:45:20	20.60	55.79	849	854	2.16	1.91
22	22:45:22	14.90	56.10	875	882	2.26	2.00
23	22:45:24	17.90	56.45	908	917	2.35	2.10
24	22:45:26	21.70	54.82	935	945	2.45	2.19
25	22:45:28	20.00	54.84	1029	1031	2.63	2.29
26	22:45:30	30.70	54.30	1084	1083	2.74	2.38
27	22:45:32	28.60	54.14	1123	1127	2.84	2.48
28	22:45:34	19.90	54.18	1159	1165	2.94	2.58
29	22:45:36	12.00	54.22	1183	1191	3.03	2.67
30	22:45:38	19.90	54.29	1207	1218	3.13	2.76
31	22:45:40	20.60	54.34	1231	1244	3.22	2.86
32	22:45:42	36.90	55.56	1256	1271	3.32	2.95
33	22:45:44	74.10	63.25	1280	1297	3.41	3.04
34	22:45:46	40.50	57.98	1306	1325	3.51	3.14
35	22:45:48	20.70	54.75	1331	1351	3.60	3.23

36	22:45:50	15.50	54.70	1355	1378	3.70	3.33
37	22:45:52	11.50	54.78	1382	1408	3.79	3.42
38	22:45:54	19.70	54.91	1418	1445	3.89	3.51
39	22:45:56	18.80	55.13	1442	1471	3.99	3.61
40	22:45:58	26.70	55.30	1524	1555	4.09	3.71
41	22:46:00	19.20	55.24	1548	1581	4.19	3.80
42	22:46:02	12.50	55.31	1598	1632	4.28	3.90
43	22:46:04	12.20	55.36	1624	1661	4.38	3.99
44	22:46:06	13.90	55.50	1643	1681	4.47	4.09
45	22:46:08	15.60	55.78	1678	1716	4.56	4.18
46	22:46:10	29.80	55.70	1696	1734	4.66	4.27
47	22:46:12	16.70	55.64	1714	1752	4.75	4.36
48	22:46:14	19.10	55.72	1732	1770	4.84	4.46
49	22:46:16	12.70	55.95	1750	1788	4.93	4.55
50	22:46:18	15.90	56.16	1768	1806	5.02	4.64
51	22:46:20	13.60	56.40	1786	1824	5.12	4.73
52	22:46:22	34.40	55.85	1814	1852	5.21	4.83
53	22:46:24	15.10	55.86	1832	1870	5.30	4.92
54	22:46:26	14.00	55.86	1850	1888	5.39	5.01
55	22:46:28	10.20	55.86	1868	1906	5.49	5.10
56	22:46:30	14.60	55.84	1894	1938	5.58	5.20
57	22:46:32	8.60	55.84	2000	2025	5.76	5.29
58	22:46:34	20.90	55.85	2027	2055	5.86	5.39
59	22:46:36	8.90	55.78	2051	2082	5.95	5.48
60	22:46:38	13.90	55.78	2077	2110	6.05	5.58
61	22:46:40	7.80	55.78	2101	2136	6.14	5.67
62	22:46:42	10.50	55.78	2125	2162	6.24	5.76
63	22:46:44	9.80	55.66	2149	2188	6.33	5.86
64	22:46:46	11.60	55.66	2175	2218	6.43	5.95
65	22:46:48	7.00	56.66	2199	2244	6.53	6.04
66	22:46:50	10.10	55.65	2232	2279	6.62	6.14
67	22:46:52	44.70	55.73	2286	2334	6.72	6.24
68	22:46:54	44.00	57.91	2342	2392	6.82	6.34
69	22:46:56	19.90	56.15	2369	2420	6.92	6.43
70	22:46:58	34.90	56.33	2417	2471	7.02	6.53
71	22:47:00	24.60	56.24	2442	2498	7.11	6.62
72	22:47:02	26.30	56.30	2481	2539	7.21	6.72
73	22:47:04	27.10	56.57	2505	2565	7.30	6.81
74	22:47:06	32.30	56.88	2529	2592	7.40	6.90
75	22:47:08	23.90	57.21	2556	2622	7.50	7.00

76	22:47:10	32.10	56.97	2582	2649	7.59	7.09
77	22:47:12	19.70	57.04	2606	2675	7.69	7.19
78	22:47:14	25.10	57.24	2630	2702	7.78	7.28
79	22:47:16	25.00	57.64	2654	2728	7.88	7.37
80	22:47:18	32.80	57.91	2691	2767	7.98	7.47
81	22:47:20	34.50	58.25	2716	2793	8.07	7.56
82	22:47:22	26.50	57.93	2740	2819	8.17	7.66
83	22:47:24	17.90	58.00	2802	2878	8.31	7.75
84	22:47:26	24.80	58.16	2828	2906	8.40	7.85
85	22:47:28	25.10	58.10	2875	2969	8.52	7.94
86	22:47:30	36.90	58.48	3004	3098	8.70	8.05
87	22:47:32	17.60	58.93	3145	3213	8.94	8.14
88	22:47:34	21.80	59.05	3257	3310	9.12	8.24
89	22:47:36	28.30	59.69	3342	3389	9.27	8.34
90	22:47:38	38.00	60.13	3379	3432	9.37	8.44
91	22:47:40	21.80	60.34	3406	3461	9.47	8.53
92	22:47:42	27.90	59.87	3433	3489	9.56	8.62
93	22:47:44	20.40	59.86	3457	3515	9.66	8.72
94	22:47:46	24.50	59.93	3493	3554	9.75	8.81
95	22:47:48	28.10	60.02	3518	3581	9.85	8.91
96	22:47:50	65.30	61.57	3598	3663	9.95	9.01
97	22:47:52	20.40	59.90	3638	3705	10.05	9.11
98	22:47:54	33.40	59.98	3662	3731	10.15	9.20
99	22:47:56	51.40	58.34	3686	3759	10.24	9.29
100	22:47:58	50.50	59.22	3716	3791	10.34	9.39
101	22:48:00	67.80	62.73	3741	3819	10.43	9.48
102	22:48:02	57.50	59.94	3766	3846	10.53	9.58
103	22:48:04	41.90	59.19	3795	3880	10.62	9.67
104	22:48:06	33.00	60.13	3823	3909	10.72	9.76
105	22:48:08	27.30	59.21	3850	3937	10.82	9.86
106	22:48:10	36.70	59.20	3874	3964	10.91	9.95
107	22:48:12	15.10	59.21	3899	3991	11.01	10.05
108	22:48:14	23.00	59.29	3935	4029	11.10	10.14
109	22:48:16	22.20	59.31	3959	4055	11.20	10.23
110	22:48:18	21.10	59.48	3983	4083	11.29	10.33
111	22:48:20	38.10	59.42	4009	4111	11.39	10.42
112	22:48:22	21.00	59.57	4033	4137	11.48	10.52
113	22:48:24	13.80	59.11	4059	4164	11.58	10.61
114	22:48:26	19.40	59.30	4083	4190	11.68	10.70
115	22:48:28	36.10	59.61	4111	4220	11.77	10.80

116	22:48:30	24.20	59.61	4135	4246	11.87	10.89
117	22:48:32	23.60	59.67	4160	4273	11.96	10.98
118	22:48:34	28.50	59.73	4184	4299	12.06	11.08
119	22:48:36	21.00	59.88	4208	4325	12.15	11.17
120	22:48:38	31.10	59.84	4234	4355	12.25	11.27
121	22:48:40	25.70	59.76	4260	4383	12.34	11.36
122	22:48:42	22.60	59.80	4296	4421	12.44	11.45
123	22:48:44	29.20	60.70	4322	4448	12.54	11.55
124	22:48:46	17.60	60.33	4421	4549	12.64	11.65
125	22:48:48	20.00	60.25	4475	4605	12.74	11.75
126	22:48:50	34.70	60.42	4502	4635	12.84	11.84
127	22:48:52	32.70	60.51	4528	4662	12.93	11.94
128	22:48:54	21.60	60.65	4552	4688	13.03	12.03
129	22:48:56	28.70	60.83	4576	4714	13.12	12.13
130	22:48:58	26.30	60.88	4600	4740	13.22	12.22
131	22:49:00	25.30	60.88	4624	4766	13.31	12.31
132	22:49:02	23.10	60.89	4649	4793	13.41	12.41
133	22:49:04	28.20	60.96	4676	4822	13.50	12.50
134	22:49:06	32.50	61.06	4700	4848	13.60	12.59
135	22:49:08	22.70	61.06	4726	4875	13.70	12.69
136	22:49:10	14.30	60.98	4762	4913	13.79	12.78
137	22:49:12	18.10	61.15	4786	4939	13.89	12.88
138	22:49:14	21.30	61.31	4813	4968	13.98	12.97
139	22:49:16	29.10	61.46	4838	4995	14.08	13.06
140	22:49:18	19.70	61.26	4863	5022	14.17	13.16
141	22:49:20	22.10	61.24	4888	5049	14.27	13.25
142	22:49:22	19.10	61.38	4912	5075	14.36	13.35
143	22:49:24	22.30	61.54	4938	5103	14.46	13.44
144	22:49:26	20.70	61.52	4962	5130	14.55	13.53
145	22:49:28	28.90	61.56	4988	5159	14.65	13.63
146	22:49:30	22.60	61.50	5010	5181	14.74	13.72
147	22:49:32	17.80	61.67	5034	5207	14.84	13.81
148	22:49:34	11.20	61.81	5056	5233	14.93	13.91
149	22:49:36	13.70	62.00	5094	5272	15.03	14.00
150	22:49:38	22.20	60.33	5124	5303	15.13	14.10
151	22:49:40	24.30	60.34	5150	5331	15.22	14.19
152	22:49:42	20.30	60.33	5231	5414	15.33	14.29
153	22:49:44	29.70	60.35	5255	5440	15.42	14.39
154	22:49:46	18.50	60.46	5296	5484	15.52	14.48
155	22:49:48	25.10	60.52	5322	5513	15.61	14.58

156	22:49:50	13.70	60.26	5344	5535	15.71	14.67
157	22:49:52	21.70	60.28	5367	5560	15.80	14.76
158	22:49:54	18.40	60.32	5387	5581	15.90	14.85
159	22:49:56	28.10	60.39	5412	5608	15.99	14.95
160	22:49:58	17.70	60.49	5435	5632	16.09	15.04
161	22:50:00	34.90	60.56	5462	5661	16.18	15.14
162	22:50:02	11.40	60.56	5488	5689	16.28	15.23
163	22:50:04	23.50	60.63	5512	5715	16.37	15.32
164	22:50:06	22.50	60.65	5548	5753	16.47	15.42
165	22:50:08	27.30	60.57	5572	5779	16.56	15.51
166	22:50:10	26.00	60.54	5596	5806	16.66	15.61
167	22:50:12	14.30	60.55	5622	5835	16.75	15.70
168	22:50:14	19.10	60.59	5648	5862	16.85	15.79
169	22:50:16	33.90	60.77	5672	5888	16.95	15.89
170	22:50:18	19.20	61.01	5697	5916	17.04	15.98
171	22:50:20	26.80	61.00	5721	5942	17.14	16.07
172	22:50:22	17.70	61.01	5747	5970	17.23	16.17
173	22:50:24	17.50	61.05	5773	5997	17.33	16.26
174	22:50:26	17.80	61.21	5797	6023	17.42	16.36
175	22:50:28	23.90	61.40	5821	6050	17.52	16.45
176	22:50:30	20.80	61.64	5847	6079	17.61	16.54
177	22:50:32	28.70	61.41	5869	6103	17.71	16.64
178	22:50:34	7.20	61.39	5912	6148	17.81	16.73
179	22:50:36	34.50	61.44	5935	6174	17.90	16.83
180	22:50:38	10.60	61.44	6018	6258	18.01	16.93
181	22:50:40	26.70	61.51	6044	6287	18.10	17.02
182	22:50:42	21.20	61.62	6069	6314	18.20	17.12
183	22:50:44	28.90	61.54	6093	6340	18.29	17.21
184	22:50:46	16.70	61.58	6118	6368	18.39	17.30
185	22:50:48	15.60	61.61	6210	6442	18.57	17.40
186	22:50:50	13.80	61.64	6249	6484	18.68	17.50
187	22:50:52	40.70	61.71	6293	6528	18.78	17.59
188	22:50:54	18.60	61.75	6319	6558	18.88	17.69
189	22:50:56	24.10	61.80	6354	6595	18.98	17.78
190	22:50:58	11.90	61.89	6384	6627	19.07	17.87
191	22:51:00	25.10	62.03	6417	6662	19.17	17.97
192	22:51:02	24.80	62.26	6443	6691	19.26	18.06
193	22:51:04	32.80	62.05	6468	6718	19.36	18.16
194	22:51:06	18.20	62.09	6492	6744	19.46	18.25
195	22:51:08	23.09	62.11	6515	6770	19.55	18.34

196	22:51:10	25.60	62.09	6545	6802	19.64	18.44
197	22:51:12	30.50	62.18	6610	6866	19.78	18.54
198	22:51:14	21.70	62.18	6683	6932	19.93	18.63
199	22:51:16	26.90	62.34	6715	6966	20.03	18.73
200	22:51:18	23.00	62.66	6740	6993	20.13	18.82
201	22:51:20	30.60	62.83	6766	7021	20.22	18.92
202	22:51:22	21.00	62.68	6791	7052	20.32	19.01
203	22:51:24	32.90	62.74	6819	7083	20.42	19.11
204	22:51:26	21.70	62.74	6844	7110	20.51	19.20
205	22:51:28	28.20	62.95	6867	7137	20.61	19.29
206	22:51:30	23.10	63.06	6901	7170	20.70	19.39
207	22:51:32	78.60	73.12	6924	7195	20.80	19.48
208	22:51:34	24.40	63.18	6951	7224	20.89	19.57
209	22:51:36	59.30	61.93	6973	7248	20.98	19.67
210	22:51:38	28.70	64.15	6997	7273	21.08	19.76
211	22:51:40	25.30	61.73	7023	7299	21.18	19.85
212	22:51:42	19.10	61.78	7047	7325	21.27	19.95
213	22:51:44	21.50	61.78	7126	7407	21.38	20.05
214	22:51:46	24.30	62.01	7164	7447	21.47	20.15
215	22:51:48	22.30	62.00	7188	7473	21.57	20.24
216	22:51:50	21.50	61.94	7213	7500	21.66	20.33
217	22:51:52	22.80	61.98	7237	7526	21.76	20.43
218	22:51:54	28.80	62.00	7261	7552	21.85	20.52
219	22:51:56	18.70	62.05	7295	7590	21.95	20.62
220	22:51:58	9.30	62.05	7330	7627	22.05	20.71
221	22:52:00	30.40	62.12	7354	7653	22.14	20.80
222	22:52:02	47.30	65.31	7380	7680	22.24	20.90
223	22:52:04	31.70	62.40	7404	7706	22.33	20.99
224	22:52:06	33.50	62.98	7428	7732	22.43	21.09
225	22:52:08	42.10	63.70	7452	7759	22.52	21.18
226	22:52:10	51.40	63.05	7478	7787	22.62	21.27
227	22:52:12	41.20	63.09	7500	7813	22.71	21.37
228	22:52:14	66.90	64.07	7523	7835	22.81	21.46
229	22:52:16	8.70	63.49	7548	7862	22.90	21.55
230	22:52:18	34.70	63.49	7576	7892	23.00	21.65
231	22:52:20	16.60	63.39	7601	7921	23.09	21.74
232	22:52:22	13.80	63.41	7627	7950	23.19	21.84
233	22:52:24	20.10	63.45	7663	7987	23.29	21.93
234	22:52:26	15.90	63.49	7692	8020	23.39	22.03
235	22:52:28	20.30	63.29	7736	8066	23.49	22.12

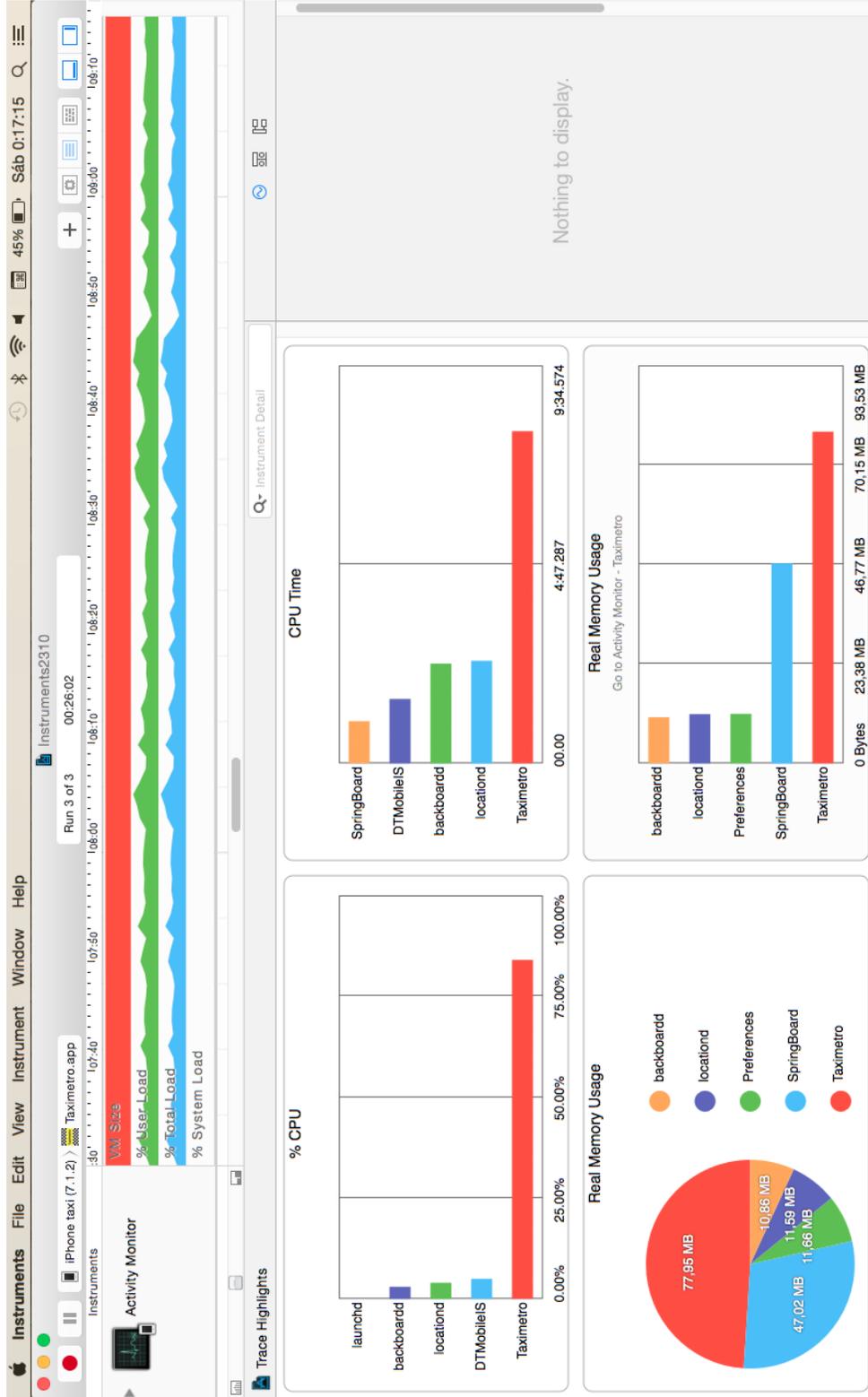
236	22:52:30	30.10	63.26	7773	8105	23.59	22.22
237	22:52:32	16.20	63.28	7800	8135	23.68	22.31
238	22:52:34	25.10	63.60	7827	8164	23.78	22.41
239	22:52:36	30.50	63.41	7856	8198	23.88	22.50
240	22:52:38	27.20	63.46	7884	8226	23.98	22.60
241	22:52:40	22.30	63.41	7914	8259	24.07	22.69
242	22:52:42	26.00	63.45	7941	8288	24.17	22.79
243	22:52:44	16.70	63.54	7970	8320	24.27	22.88
244	22:52:46	32.40	63.49	7994	8347	24.36	22.98
245	22:52:48	31.70	63.54	8024	8381	24.46	23.07
246	22:52:50	27.20	63.47	8054	8414	24.56	23.17
247	22:52:52	19.10	63.52	8085	8451	24.66	23.26
248	22:52:54	27.00	63.43	8208	8578	24.77	23.37
249	22:52:56	15.10	63.74	8243	8617	24.87	23.47
250	22:52:58	33.50	63.74	8277	8657	24.97	23.57
251	22:53:00	39.40	63.62	8304	8687	25.06	23.66
252	22:53:02	23.70	63.64	8328	8714	25.15	23.75
253	22:53:04	18.70	63.66	8349	8735	25.25	23.84
254	22:53:06	29.90	63.66	8374	8763	25.34	23.94
255	22:53:08	9.50	63.68	8396	8785	25.44	24.03
256	22:53:10	37.20	63.77	8423	8813	25.53	24.12
257	22:53:12	26.90	63.82	8445	8836	25.63	24.22
258	22:53:14	32.00	63.97	8465	8857	25.72	24.31
259	22:53:16	30.20	64.13	8489	8884	25.81	24.40
260	22:53:18	36.80	64.44	8516	8914	25.91	24.50
261	22:53:20	36.50	64.09	8537	8937	26.00	24.59
262	22:53:22	42.40	64.29	8573	8974	26.10	24.69
263	22:53:24	37.70	64.61	8599	9000	26.20	24.78
264	22:53:26	34.20	65.04	8622	9025	26.29	24.87
265	22:53:28	42.70	64.77	8645	9051	26.38	24.97
266	22:53:30	47.10	64.61	8670	9078	26.48	25.06
267	22:53:32	33.10	64.75	8695	9104	26.57	25.15
268	22:53:34	42.00	65.21	8719	9129	26.67	25.25
269	22:53:36	39.50	65.57	8747	9158	26.77	25.34
270	22:53:38	36.60	63.21	8771	9185	26.86	25.44
271	22:53:40	33.20	63.10	8797	9214	26.96	25.53
272	22:53:42	34.00	63.18	8823	9241	27.05	25.62
273	22:53:44	40.10	63.37	8847	9267	27.15	25.72
274	22:53:46	67.30	63.98	8872	9294	27.24	25.81
275	22:53:48	34.30	63.93	8896	9321	27.34	25.90

276	22:53:50	63.50	64.04	8930	9357	27.43	26.00
277	22:53:52	60.50	63.79	8950	9378	27.53	26.09
278	22:53:54	50.90	63.93	8971	9400	27.62	26.18
279	22:53:56	43.30	64.65	8991	9420	27.71	26.28
280	22:53:58	16.30	64.64	9009	9438	27.80	26.37
281	22:54:00	39.80	63.99	9027	9456	27.90	26.46
282	22:54:02	15.90	64.01	9103	9532	28.00	26.56
283	22:54:04	25.00	64.03	9136	9565	28.09	26.66
284	22:54:06	10.20	64.03	9154	9583	28.18	26.75
285	22:54:08	24.10	64.04	9172	9601	28.27	26.84
286	22:54:10	13.50	64.04	9190	9619	28.37	26.93
287	22:54:12	16.60	64.05	9208	9637	28.46	27.02
288	22:54:14	36.70	63.71	9226	9655	28.55	27.12
289	22:54:16	24.70	63.70	9244	9673	28.64	27.21
290	22:54:18	20.50	63.73	9278	9707	28.74	27.30
291	22:54:20	25.60	63.71	9301	9732	28.83	27.39
292	22:54:22	36.60	63.51	9329	9761	28.92	27.49
293	22:54:24	33.00	63.58	9364	9800	29.02	27.58
294	22:54:26	37.00	63.52	9390	9829	29.12	27.68
295	22:54:28	22.40	63.56	9419	9859	29.22	27.77
296	22:54:30	29.80	63.46	9443	9885	29.31	27.86
297	22:54:32	34.10	63.50	9467	9911	29.41	27.96
298	22:54:34	27.10	63.54	9505	9960	29.50	28.05
299	22:54:36	25.10	63.58	9600	10041	29.68	28.15
300	22:54:38	49.60	63.65	9705	10129	29.88	28.25
301	22:54:40	26.50	63.60	9735	10162	29.98	28.34
302	22:54:42	27.70	63.60	9761	10189	30.07	28.44
303	22:54:44	27.70	63.68	9785	10216	30.17	28.53
304	22:54:46	33.40	63.76	9820	10253	30.27	28.63
305	22:54:48	24.20	63.83	9844	10279	30.36	28.72
306	22:54:50	41.20	63.98	9869	10306	30.46	28.81
307	22:54:52	9.60	64.03	9893	10332	30.55	28.91
308	22:54:54	18.80	64.07	9917	10359	30.65	29.00
309	22:54:56	7.80	64.07	9941	10384	30.74	29.09
310	22:54:58	15.00	64.07	9966	10412	30.84	29.19
311	22:55:00	9.70	64.02	9994	10444	30.93	29.28
312	22:55:02	11.60	64.01	10023	10474	31.03	29.38
313	22:55:04	12.30	63.83	10056	10508	31.13	29.47
314	22:55:06	7.70	63.79	10085	10541	31.23	29.57
315	22:55:08	7.10	63.78	10123	10584	31.33	29.67

316	22:55:10	21.00	63.78	10205	10668	31.43	29.77
317	22:55:12	12.50	63.81	10246	10713	31.53	29.86
318	22:55:14	17.20	63.81	10280	10747	31.63	29.96
319	22:55:16	8.10	63.81	10309	10778	31.72	30.05
320	22:55:18	12.50	63.81	10332	10803	31.82	30.15
321	22:55:20	8.50	63.81	10355	10829	31.91	30.24
322	22:55:22	8.30	63.77	10378	10856	32.00	30.33
323	22:55:24	28.60	63.80	10400	10877	32.10	30.43
324	22:55:26	31.90	63.84	10423	10902	32.19	30.52
325	22:55:28	40.00	63.95	10444	10925	32.29	30.61
326	22:55:30	40.50	63.94	10470	10951	32.38	30.71
327	22:55:32	26.60	63.95	10495	10976	32.48	30.80
328	22:55:34	32.40	64.21	10518	11003	32.57	30.89
329	22:55:36	32.80	64.41	10540	11024	32.66	30.99
330	22:55:38	45.60	64.39	10563	11051	32.76	31.08
331	22:55:40	44.70	64.36	10592	11080	32.85	31.17
332	22:55:42	49.90	65.60	10626	11115	32.95	31.27
333	22:55:44	60.60	76.37	10654	11145	33.05	31.36
334	22:55:46	28.50	68.19	10678	11172	33.14	31.46
335	22:55:48	23.40	65.90	10704	11200	33.24	31.55
336	22:55:50	23.30	65.91	10729	11225	33.33	31.64
337	22:55:52	25.40	65.97	10749	11247	33.43	31.74
338	22:55:54	23.40	66.19	10779	11279	33.52	31.83
339	22:55:56	22.10	66.39	10803	11305	33.62	31.92
340	22:55:58	15.30	66.58	10832	11338	33.72	32.02
341	22:56:00	16.20	66.37	10857	11366	33.81	32.11
342	22:56:02	24.90	66.45	10883	11394	33.91	32.21
343	22:56:04	29.40	66.51	10910	11423	34.01	32.30
344	22:56:06	28.80	66.61	10937	11453	34.11	32.40
345	22:56:08	41.60	66.57	10961	11479	34.20	32.49
346	22:56:10	49.00	66.63	10996	11517	34.30	32.59
347	22:56:12	61.00	67.39	11027	11552	34.40	32.68
348	22:56:14	55.50	67.16	11056	11584	34.50	32.78
349	22:56:16	61.90	67.55	11082	11611	34.60	32.87
350	22:56:18	77.60	66.13	11106	11638	34.69	32.97
351	22:56:20	20.70	65.89	11189	11722	34.79	33.07
352	22:56:22	32.20	65.89	11223	11758	34.89	33.16
353	22:56:24	41.30	65.97	11247	11783	34.98	33.26
354	22:56:26	36.60	66.01	11272	11811	35.08	33.35
355	22:56:28	32.00	65.48	11300	11842	35.18	33.45

356	22:56:30	36.20	65.52	11338	11886	35.28	33.54
357	22:56:32	12.80	65.48	11360	11911	35.37	33.63
358	22:56:34	20.10	65.52	11387	11942	35.47	33.73
359	22:56:36	36.10	65.57	11412	11969	35.56	33.82
360	22:56:38	18.20	65.57	11501	12042	35.73	33.92
361	22:56:40	24.80	65.59	11530	12073	35.83	34.01
362	22:56:42	14.30	65.54	11549	12093	35.92	34.11
363	22:56:44	23.70	65.58	11574	12120	36.01	34.20
364	22:56:46	25.90	65.58	11593	12140	36.11	34.29
365	22:56:48	23.10	65.61	11611	12158	36.20	34.38
366	22:56:50	23.00	65.64	11629	12176	36.29	34.48
367	22:56:52	30.80	65.82	11655	12206	36.38	34.57
368	22:56:54	20.10	65.78	11692	12246	36.49	34.67
369	22:56:56	26.10	65.75	11718	12272	36.58	34.76
370	22:56:58	29.10	65.79	11739	12296	36.67	34.85
371	22:57:00	25.70	65.82	11766	12324	36.77	34.95
372	22:57:02	21.00	66.09	11787	12347	36.86	35.04
373	22:57:04	31.60	66.08	11808	12369	36.96	35.13
374	22:57:06	10.30	66.12	11842	12405	37.05	35.23
375	22:57:08	36.20	66.20	11869	12433	37.15	35.32
376	22:57:10	34.00	66.36	11891	12458	37.24	35.41
377	22:57:12	46.30	66.38	11913	12480	37.34	35.51
378	22:57:14	39.80	66.34	11939	12509	37.43	35.60
379	22:57:16	42.20	66.73	11958	12529	37.52	35.69
380	22:57:18	30.90	67.07	11976	12547	37.61	35.78
381	22:57:20	50.00	66.71	11994	12565	37.71	35.88
382	22:57:22	43.00	66.80	12012	12583	37.80	35.97
383	22:57:24	43.40	67.24	12034	12605	37.89	36.06
384	22:57:26	32.30	66.82	12052	12623	37.98	36.15

Captura grafica de la muestra.



Datos capturados de la plataforma Android.

	Hora	Procesador	Memoria (Mb)	RX Paquetes	TX Paquetes	RX bytes	TX bytes
1	22:44:40	64.00	115.04	1111	1463	732891	274154
2	22:44:42	77.00	115.55	1122	1475	7370099	278239
3	22:44:44	77.00	114.95	1135	1491	743675	282534
4	22:44:46	77.00	115.57	1140	1498	744874	285410
5	22:44:48	63.00	116.34	1153	1511	751441	289544
6	22:44:50	63.00	116.53	1162	1522	755328	293103
7	22:44:52	63.00	116.52	1167	1530	756527	296030
8	22:44:54	63.00	117.43	1174	1536	760098	297419
9	22:44:56	63.00	117.44	1185	1551	764164	303106
10	22:44:58	65.00	118.03	1199	1566	768988	307820
11	22:45:00	65.00	118.24	1205	1573	772035	310047
12	22:45:02	65.00	122.83	1214	1581	775854	312650
13	22:45:04	69.00	124.71	1397	1759	994864	332026
14	22:45:06	69.00	124.68	1403	1779	996093	336052
15	22:45:08	69.00	125.64	1409	1787	999222	338332
16	22:45:10	69.00	124.90	1425	1804	1006554	343798
17	22:45:12	69.00	125.07	1435	1815	1010483	347350
18	22:45:14	57.00	124.99	1439	1823	1011630	350277
19	22:45:16	57.00	125.69	1452	1836	1018109	354408
20	22:45:18	57.00	126.47	1457	1844	1019285	357335
21	22:45:20	66.00	126.15	1463	1851	1022335	259560
22	22:45:22	66.00	126.31	1473	1863	1026604	364286
23	22:45:24	66.00	126.62	1482	1871	1030008	366567
24	22:45:26	64.00	126.76	1491	1883	1033814	371621
25	22:45:28	64.00	126.85	1507	1897	1038775	376478
26	22:45:30	65.00	127.41	1518	1908	1042903	380036
27	22:45:32	65.00	127.41	1527	1919	1046489	383126
28	22:45:34	63.00	98.55	1538	1931	1050601	386736
29	22:45:36	63.00	98.45	1549	1943	1054650	391293
30	22:45:38	63.00	98.57	1559	1954	1058874	395042
31	22:45:40	61.00	98.75	1559	1954	1058874	395042
32	22:45:42	61.00	98.82	1584	1980	1069861	403314
33	22:45:44	58.00	98.65	1586	1984	1070285	404911
34	22:45:46	58.00	101.16	1598	1998	1074864	409657
35	22:45:48	58.00	102.47	1622	2024	1102728	413524
36	22:45:50	58.00	103.22	1681	2072	1165667	420971

37	22:45:52	68.00	103.37	1687	2082	1168800	423997
38	22:45:54	68.00	104.31	1697	2092	1172801	427504
39	22:45:56	53.00	103.37	1713	2107	1180302	432216
40	22:45:58	53.00	103.47	1715	2109	1180726	432910
41	22:46:00	53.00	103.53	1724	2123	1184689	438064
42	22:46:02	61.00	103.45	1736	2138	1189419	442303
43	22:46:04	61.00	103.63	1742	2139	1192599	443628
44	22:46:06	59.50	103.77	1751	2155	1196524	448034
45	22:46:08	58.00	104.05	1760	2167	1200471	452289
46	22:46:10	58.00	104.08	1769	2177	1204424	455144
47	22:46:12	58.00	104.35	1783	2192	1209779	460702
48	22:46:14	64.00	104.43	1794	2201	1213962	463185
49	22:46:16	64.00	104.43	1794	2201	1213962	463185
50	22:46:18	47.00	104.30	1794	2202	1213962	463237
51	22:46:20	47.00	104.39	1794	2202	1213962	463237
52	22:46:22	47.00	104.26	1794	2202	1213962	463237
53	22:46:24	51.00	104.32	1794	2202	1213962	463237
54	22:46:26	51.00	104.33	1794	2202	1213962	463237
55	22:46:28	51.00	104.19	1794	2202	1213962	463237
56	22:46:30	49.50	104.21	1794	2202	1213962	463237
57	22:46:32	45.00	104.35	1794	2202	1213962	463237
58	22:46:34	48.00	104.40	1796	2203	1214209	463764
59	22:46:36	51.00	104.42	1796	2203	1214209	463764
60	22:46:38	51.00	104.22	1796	2203	1214209	463764
61	22:46:40	50.00	104.24	1796	2203	1214209	463764
62	22:46:42	50.00	104.30	1796	2203	1214209	463764
63	22:46:44	50.00	105.96	1796	2210	1214209	464184
64	22:46:46	47.00	106.29	1819	2243	1217664	471661
65	22:46:48	47.00	106.41	1899	2329	1304098	481993
66	22:46:50	70.00	107.50	1917	2345	1316371	484757
67	22:46:52	70.00	107.04	1935	2369	1326260	490067
68	22:46:54	70.00	107.18	1946	2382	1330357	493727
69	22:46:56	70.00	107.18	1955	2393	1334350	496694
70	22:46:58	50.00	107.19	1965	2404	1338396	500249
71	22:47:00	50.00	107.26	1975	2414	1342436	503755
72	22:47:02	56.00	107.37	1985	2423	1346478	507205
73	22:47:04	56.00	107.54	1995	2432	1350518	510657
74	22:47:06	66.00	107.50	2005	2442	1354563	514750
75	22:47:08	66.00	108.53	2015	2452	1358605	518253
76	22:47:10	65.00	109.35	2025	2469	1362203	522230

77	22:47:12	65.00	109.76	2077	2518	1415382	527810
78	22:47:14	65.00	109.69	2086	2531	1418675	531473
79	22:47:16	59.00	109.74	2099	2544	1424048	536197
80	22:47:18	59.00	109.85	2109	2553	1428093	539060
81	22:47:20	59.00	109.98	2119	2564	1432109	542613
82	22:47:22	54.00	110.70	2129	2576	1436153	546221
83	22:47:24	54.00	110.01	2139	2587	1440199	549777
84	22:47:26	64.00	110.15	2149	2597	1444244	553282
85	22:47:28	64.00	110.25	2164	2611	1448593	558187
86	22:47:30	64.00	110.55	2174	2622	1452639	561744
87	22:47:32	61.00	110.53	2184	2633	1456682	565299
88	22:47:34	61.00	110.45	2193	2644	1460670	568854
89	22:47:36	56.50	110.61	2202	2654	1463962	571769
90	22:47:38	52.00	110.77	2215	2668	1468866	576071
91	22:47:40	52.00	111.26	2225	2678	1472909	578985
92	22:47:42	64.00	111.40	2236	2690	1477022	582613
93	22:47:44	64.00	111.36	2246	2701	1481061	586163
94	22:47:46	66.50	115.34	2281	2767	1494090	600786
95	22:47:48	69.00	116.14	2327	2817	1535797	606351
96	22:47:50	69.00	118.42	2462	2951	1698585	616353
97	22:47:52	78.00	121.32	2647	3106	1922484	629421
98	22:47:54	78.00	121.03	2661	3138	1927167	636143
99	22:47:56	78.00	121.18	2671	3149	1931557	638701
100	22:47:58	67.00	121.41	2681	3158	1935431	642036
101	22:48:00	67.00	121.56	2794	3171	1940484	646760
102	22:48:02	67.00	122.19	2703	3182	1943888	650197
103	22:48:04	66.00	122.03	2714	3195	1948112	654330
104	22:48:06	66.00	122.21	2725	3206	1952336	658359
105	22:48:08	61.00	122.47	2736	3218	1956565	663032
106	22:48:10	61.00	122.62	2747	3229	1960792	666472
107	22:48:12	61.00	122.86	2758	3243	1965020	671251
108	22:48:14	62.50	123.52	2769	3255	1969250	674745
109	22:48:16	64.00	123.34	2782	3267	1973586	678828
110	22:48:18	64.00	123.51	2793	3278	1977809	682860
111	22:48:20	64.00	123.73	2804	3289	1982313	686890
112	22:48:22	62.00	123.73	2813	3299	1986317	690397
113	22:48:24	60.50	123.77	2822	3310	1990317	694536
114	22:48:26	59.00	124.15	2831	3319	1994318	697398
115	22:48:28	59.00	125.03	2842	3330	1998547	701430
116	22:48:30	69.00	125.07	2853	3342	2002775	705515

117	22:48:32	69.00	125.58	2866	3357	2007828	710816
118	22:48:34	69.00	125.66	2875	3366	2011235	714268
119	22:48:36	60.00	125.69	2888	3379	2016289	718880
120	22:48:38	60.00	126.03	2897	3388	2019696	722333
121	22:48:40	62.00	127.49	2908	3399	2023926	726365
122	22:48:42	62.00	115.96	2919	3411	2028154	729859
123	22:48:44	62.00	116.50	2930	3424	2032383	733992
124	22:48:46	78.00	115.72	2941	3436	2036612	738665
125	22:48:48	78.00	115.83	2952	3448	2040839	742156
126	22:48:50	65.00	116.30	2963	3461	2045073	746884
127	22:48:52	65.00	116.09	2974	3471	2049305	750273
128	22:48:54	65.00	116.17	2987	3484	2054036	755470
129	22:48:56	65.00	115.81	2998	3494	2057867	758974
130	22:48:58	55.00	116.11	3009	3504	2062099	762365
131	22:49:00	55.00	116.23	3020	3516	2066327	767035
132	22:49:02	61.00	116.93	3031	3527	2070555	760476
133	22:49:04	67.00	117.52	3042	3540	2074786	774613
134	22:49:06	67.00	116.95	3053	3553	2079014	778749
135	22:49:08	65.00	116.47	3066	3566	2083345	782880
136	22:49:10	65.00	117.61	3078	3579	2088026	787605
137	22:49:12	60.00	116.72	3088	3589	2091806	790996
138	22:49:14	60.00	116.81	3099	3600	2096033	795028
139	22:49:16	60.00	116.89	3110	3611	2100260	799058
140	22:49:18	58.00	116.68	3122	3624	2105249	803791
141	22:49:20	58.00	116.84	3133	3634	2109476	807181
142	22:49:22	63.00	116.95	3144	3646	2113706	811853
143	22:49:24	68.00	117.08	3155	3656	2117931	815240
144	22:49:26	68.00	117.18	3166	3669	2122158	819377
145	22:49:28	57.00	117.91	3182	3686	2127758	825459
146	22:49:30	57.00	117.21	3194	3698	2132043	828952
147	22:49:32	57.00	117.39	3209	3713	2137207	834729
148	22:49:34	58.00	117.53	3217	3722	2140561	838179
149	22:49:36	58.00	117.61	3228	3733	2144792	842212
150	22:49:38	58.00	117.76	3239	3744	2149023	846240
151	22:49:40	63.00	117.41	3250	3750	2153250	849629
152	22:49:42	63.00	118.10	3261	3767	2157482	854354
153	22:49:44	60.00	118.27	3272	3778	2161711	857797
154	22:49:46	57.00	118.45	3286	3792	2166505	863696
155	22:49:48	61.00	118.63	3297	3802	2170293	867197
156	22:49:50	65.00	118.63	3308	3812	2174481	870587

157	22:49:52	65.00	118.63	3320	3823	2178721	874617
158	22:49:54	59.50	118.76	3331	3834	2182910	878648
159	22:49:56	54.00	118.88	3342	3845	2187096	882675
160	22:49:58	54.00	118.95	3356	3860	2192827	887992
161	22:50:00	55.00	119.09	3365	3869	2196195	891445
162	22:50:02	56.00	119.05	3368	3872	2197068	892076
163	22:50:04	56.00	118.94	3379	3886	2200867	895797
164	22:50:06	56.00	119.07	3391	3898	2204796	899297
165	22:50:08	56.00	119.70	3401	3910	2208886	903380
166	22:50:10	60.00	119.78	3413	3924	2213109	907567
167	22:50:12	64.00	119.43	3424	3935	2217282	911596
168	22:50:14	64.00	119.47	3435	3949	2221458	915784
169	22:50:16	56.50	119.94	3446	3963	2225627	920557
170	22:50:18	49.00	119.69	3457	3974	2229801	923997
171	22:50:20	49.00	120.86	3470	3991	2234404	929450
172	22:50:22	49.00	120.31	3482	4003	2238630	933533
173	22:50:24	49.00	120.07	3485	4006	2239521	534164
174	22:50:26	49.00	119.80	3497	4019	2243041	937249
175	22:50:28	57.00	119.98	3500	4023	2243916	938522
176	22:50:30	57.00	120.51	3514	4039	2248264	942830
177	22:50:32	55.00	120.72	3523	4048	2251614	946283
178	22:50:34	55.00	121.93	3535	4059	2255841	950316
179	22:50:36	55.00	122.05	3546	4071	2260012	953805
180	22:50:38	57.00	121.37	3557	4082	2264188	957838
181	22:50:40	58.00	121.35	3568	4093	2268400	961867
182	22:50:42	58.50	121.76	3579	4103	2272616	965846
183	22:50:44	59.00	121.94	3593	4117	2278068	970532
184	22:50:46	59.00	122.11	3604	4129	2282266	974617
185	22:50:48	58.00	122.27	3615	4141	2286504	978701
186	22:50:50	57.00	122.46	3626	4153	2290735	983375
187	22:50:52	56.50	122.70	3638	4163	2295005	987355
188	22:50:54	56.00	122.91	3649	4174	2299223	991387
189	22:50:56	56.00	123.08	3660	4186	2303438	995471
190	22:50:58	56.00	123.24	3671	4196	2307653	998860
191	22:51:00	60.00	123.42	3682	4209	2311868	1003586
192	22:51:02	64.00	123.66	3693	4220	2316081	1007029
193	22:51:04	64.00	123.86	3704	4231	2320298	1011059
194	22:51:06	59.50	124.00	3715	4244	2324513	1015784
195	22:51:08	56.67	124.16	3726	4255	2328730	1019227
196	22:51:10	60.00	124.30	3737	4266	2332946	1023259

197	22:51:12	60.00	124.49	3748	4277	2337161	1027291
198	22:51:14	60.00	124.98	3759	4288	2341372	1031319
199	22:51:16	58.00	124.92	3770	4299	2345587	1035351
200	22:51:18	58.00	125.13	3781	4311	2349799	1040021
201	22:51:20	66.00	125.34	3792	4322	2354015	1044053
202	22:51:22	66.00	131.66	3853	4382	2418307	1052421
203	22:51:24	71.00	134.95	3906	4427	2487540	1057524
204	22:51:26	71.00	135.11	3937	4461	2504901	1064339
205	22:51:28	71.00	134.95	3948	4474	2509088	1067881
206	22:51:30	56.00	137.57	3959	4486	2513311	1071967
207	22:51:32	56.00	136.40	3970	4500	2517526	1076742
208	22:51:34	58.50	135.94	3984	4515	2522833	1080892
209	22:51:36	61.00	136.12	3995	4527	2527055	1084977
210	22:51:38	61.00	136.49	3998	4534	2527933	1088653
211	22:51:40	59.67	136.78	4021	4557	2536902	1094418
212	22:51:42	57.00	136.70	4033	4572	2541575	1099131
213	22:51:44	57.00	136.88	4043	4581	2545349	1101994
214	22:51:46	60.00	134.56	4054	4593	2549567	1106075
215	22:51:48	60.00	134.60	4065	4605	2553790	1110160
216	22:51:50	58.00	134.66	4076	4616	2558016	1114193
217	22:51:52	56.00	134.72	4079	4621	2558908	1115518
218	22:51:54	56.00	134.58	4090	4636	2562700	1118706
219	22:51:56	48.50	134.44	4092	4639	2563124	1119451
220	22:51:58	41.00	134.46	4092	4640	2563124	1119503
221	22:52:00	41.00	134.49	4092	4640	2563124	1119503
222	22:52:02	41.00	134.52	4092	4640	2563124	1119503
223	22:52:04	41.00	134.56	4094	4642	2563625	1120082
224	22:52:06	41.00	134.61	4096	4643	2564146	1120609
225	22:52:08	43.00	134.61	4096	4643	2564146	1120609
226	22:52:10	43.00	134.51	4098	4644	2564650	1121136
227	22:52:12	42.00	134.46	4098	4644	2564650	1121136
228	22:52:14	41.00	134.46	4100	4647	2565554	1122254
229	22:52:16	41.00	134.48	4102	4649	2566057	1123308
230	22:52:18	41.00	134.50	4106	4650	2566688	1123372
231	22:52:20	41.00	134.55	4108	4652	2567191	1123951
232	22:52:22	41.00	134.59	4110	4653	2567695	1124478
233	22:52:24	47.00	134.59	4112	4654	2568197	1125005
234	22:52:26	47.00	134.50	4114	4655	2568701	1125532
235	22:52:28	45.50	134.48	4116	4656	2569205	1126059
236	22:52:30	44.00	134.53	4118	4657	2569700	1126586

237	22:52:32	46.67	134.60	4129	4670	2571508	1130156
238	22:52:34	52.00	134.70	4146	4686	2578165	1135049
239	22:52:36	52.00	134.85	4157	4697	2582391	1138492
240	22:52:38	61.00	134.98	4169	4708	2586621	1142552
241	22:52:40	61.00	134.75	4181	4719	2590856	1146555
242	22:52:42	61.00	134.86	4193	4730	2595092	1150587
243	22:52:44	61.00	134.95	4205	4741	2599329	1154619
244	22:52:46	61.00	135.05	4217	4753	2603562	1158701
245	22:52:48	61.00	134.42	4229	4765	2607796	1162786
246	22:52:50	54.00	133.78	4241	4776	2612033	1166821
247	22:52:52	54.00	133.76	4254	4789	2616318	1171547
248	22:52:54	54.00	133.77	4266	4800	2620553	1175581
249	22:52:56	51.00	133.77	4274	4809	2622662	1178931
250	22:52:58	51.00	133.88	4286	4825	2626337	1182777
251	22:53:00	48.00	133.96	4296	4833	2630068	1184733
252	22:53:02	48.00	134.00	4298	4835	2630552	1185312
253	22:53:04	48.00	134.01	4298	4836	2630552	1185364
254	22:53:06	37.00	133.78	4298	4836	2630552	1185364
255	22:53:08	37.00	133.79	4298	4836	2630552	1185364
256	22:53:10	37.00	133.79	4298	4836	2630552	1185364
257	22:53:12	42.00	133.82	4298	4836	2630552	1185364
258	22:53:14	42.00	133.86	4298	4836	2630552	1185364
259	22:53:16	40.67	133.89	4298	4836	2630552	1185364
260	22:53:18	38.00	133.92	4298	4836	2630552	1185364
261	22:53:20	38.00	133.93	4298	4836	2630552	1185364
262	22:53:22	45.00	133.94	4298	4836	2630552	1185364
263	22:53:24	45.00	133.78	4300	4838	2630942	1185955
264	22:53:26	41.67	133.79	4301	4838	2630994	1185955
265	22:53:28	40.00	133.81	4301	4838	2630994	1185955
266	22:53:30	40.00	133.85	4301	4838	2630994	1185955
267	22:53:32	40.00	133.87	4301	4838	2630994	1185955
268	22:53:34	38.00	134.08	4301	4838	2630994	1185955
269	22:53:36	38.00	133.97	4301	4838	2630994	1185955
270	22:53:38	39.00	133.85	4301	4838	2630994	1185955
271	22:53:40	41.33	133.79	4301	4838	2630994	1185955
272	22:53:42	44.00	133.79	4304	4841	2632296	1186610
273	22:53:44	42.00	133.80	4305	4841	2632348	1186610
274	22:53:46	42.00	133.82	4305	4841	2632348	1186610
275	22:53:48	42.50	133.85	4307	4842	2632868	1187137
276	22:53:50	43.00	133.89	4309	4843	2633354	1187664

277	22:53:52	43.00	133.92	4311	4844	2633874	1188191
278	22:53:54	42.00	133.93	4311	4844	2633874	1188191
279	22:53:56	42.00	133.78	4313	4845	2634380	1188718
280	22:53:58	42.00	133.78	4313	4845	2634380	1188718
281	22:54:00	40.50	133.79	4315	4846	2634883	1189245
282	22:54:02	39.00	133.82	4315	4846	2634883	1189245
283	22:54:04	40.67	133.86	4317	4847	2635387	1189772
284	22:54:06	44.00	133.91	4319	4848	2635888	1190299
285	22:54:08	44.00	133.92	4319	4848	2635888	1190299
286	22:54:10	43.00	133.80	4320	4850	2636340	1191353
287	22:54:12	43.00	133.80	4320	4851	2636340	1191880
288	22:54:14	45.00	133.81	4323	4854	2637296	1192523
289	22:54:16	47.00	133.84	4325	4854	2637424	1192523
290	22:54:18	47.00	133.86	4326	4854	2637476	1192523
291	22:54:20	43.00	133.91	4327	4855	2638205	1193050
292	22:54:22	43.00	134.05	4627	4855	2638205	1193050
293	22:54:24	43.00	134.05	4328	4862	2638930	1194255
294	22:54:26	45.00	133.98	4328	4866	2638930	1194495
295	22:54:28	47.00	134.09	4355	4900	2642757	1202120
296	22:54:30	52.00	134.99	4382	4934	2655282	1209283
297	22:54:32	57.00	135.38	4400	4951	2662630	1214101
298	22:54:34	57.00	134.73	4404	4955	2663557	1215849
299	22:54:36	57.00	134.95	4415	4970	2667695	1220888
300	22:54:38	57.00	135.07	4429	4987	2672585	1226348
301	22:54:40	57.00	135.20	4437	4996	2675971	1229801
302	22:54:42	54.00	135.57	4448	5003	2680109	1232178
303	22:54:44	51.00	135.88	4458	5013	2683485	1235102
304	22:54:46	51.00	135.90	4468	5025	2687364	1238720
305	22:54:48	55.00	136.04	4472	5028	2688109	1239941
306	22:54:50	55.00	136.06	4472	5029	2688109	1239993
307	22:54:52	51.00	136.11	4472	5030	2688109	1240045
308	22:54:54	47.00	136.04	4472	5030	2688109	1240045
309	22:54:56	47.00	135.83	4472	5030	2688109	1240045
310	22:54:58	50.00	135.84	4472	5030	2688109	1240045
311	22:55:00	50.00	135.85	4472	5030	2688109	1240045
312	22:55:02	50.00	135.87	4472	5030	2688109	1240045
313	22:55:04	48.00	135.92	4472	5030	2688109	1240045
314	22:55:06	48.00	135.95	4472	5030	2688109	1240045
315	22:55:08	49.00	135.86	4472	5030	2688109	1240045
316	22:55:10	51.00	135.65	4472	5030	2688109	1240045

317	22:55:12	51.00	135.83	4472	5030	2688109	1240045
318	22:55:14	51.00	135.95	4472	5030	2688109	1240045
319	22:55:16	51.00	135.97	4472	5033	2688109	1240225
320	22:55:18	51.00	136.10	4492	5059	2692818	1246093
321	22:55:20	52.33	136.27	4513	5077	2700877	1250961
322	22:55:22	55.00	136.37	4523	5089	2704882	1255162
323	22:55:24	55.00	136.38	4533	5098	2708886	1258025
324	22:55:26	57.00	136.25	4543	5109	2712894	1261585
325	22:55:28	57.00	136.39	4553	5121	2716902	1265194
326	22:55:30	54.50	138.11	4563	5133	2720908	1269395
327	22:55:32	52.00	139.79	4547	5142	2724967	1272266
328	22:55:34	52.00	139.84	4589	5157	2730105	1277959
329	22:55:36	58.00	139.91	4600	5167	2734284	1281346
330	22:55:38	61.00	139.99	4610	5176	2738200	1284802
331	22:55:40	60.00	140.03	4624	5188	2742755	1289361
332	22:55:42	59.00	140.08	4635	5198	2746934	1293340
333	22:55:44	59.00	140.19	4645	5207	2750848	1296793
334	22:55:46	55.67	140.23	4659	5218	2755395	1301297
335	22:55:48	54.00	140.32	4671	5229	2759628	1305330
336	22:55:50	54.00	140.44	4680	5239	2763487	1308833
337	22:55:52	57.00	140.52	4694	5252	2768039	1314032
338	22:55:54	57.00	140.28	4706	5262	2772270	1317419
339	22:55:56	55.33	140.23	4719	5273	2776550	1321451
340	22:55:58	52.00	140.37	4722	5277	2777422	1322724
341	22:56:00	52.00	140.45	4724	5279	2777945	1323303
342	22:56:02	52.67	140.47	4725	5280	2778373	1323830
343	22:56:04	53.00	140.50	4726	5280	2778425	1323830
344	22:56:06	53.00	140.53	4726	5280	2778425	1323830
345	22:56:08	53.00	140.56	4726	5280	2778425	1323830
346	22:56:10	50.00	140.57	4726	5280	2778425	1323830
347	22:56:12	49.33	140.46	4726	5280	2778425	1323830
348	22:56:14	49.00	140.41	4732	5285	2780328	1325064
349	22:56:16	49.00	140.42	4733	5286	2780777	1325591
350	22:56:18	50.33	140.43	4736	5287	2781331	1326118
351	22:56:20	51.00	140.47	4767	5288	2781781	1326645
352	22:56:22	51.00	140.54	4740	5290	2782336	1327699
353	22:56:24	48.00	140.61	4743	5291	2782902	1328226
354	22:56:26	48.00	140.62	4743	5291	2782902	1328226
355	22:56:28	48.00	140.45	4745	5292	2783423	1328753
356	22:56:30	48.00	140.36	4745	5292	2783423	1328753

357	22:56:32	48.00	140.52	4746	5293	2783875	1329280
358	22:56:34	51.33	140.20	4747	5294	2783927	1329807
359	22:56:36	53.00	140.06	4749	5295	2784443	1330334
360	22:56:38	53.00	140.60	4751	5296	2784944	1330861
361	22:56:40	53.00	141.65	4752	5296	2784996	1330861
362	22:56:42	53.00	140.74	4755	5301	2785560	1332402
363	22:56:44	54.00	140.46	4774	5322	2790336	1337775
364	22:56:46	55.00	140.73	4789	5335	2797376	1341800
365	22:56:48	55.00	140.94	4802	5349	2801705	1346579
366	22:56:50	55.00	142.62	4813	5359	2805931	1349970
367	22:56:52	55.00	141.76	4821	5367	2807661	1353373
368	22:56:54	57.00	141.46	4836	5381	2814433	1358035
369	22:56:56	61.00	141.74	4840	5380	2815362	1359308
370	22:56:58	61.00	141.83	4851	5397	2819198	1362926
371	22:57:00	48.33	141.57	4853	5398	2819703	1363453
372	22:57:02	42.00	141.50	4853	5400	28197030	1363557
373	22:57:04	42.00	141.63	4853	5400	2819703	1363557
374	22:57:06	52.00	141.63	4853	5400	2819703	1363557
375	22:57:08	52.00	141.64	4853	5400	2819703	1363557
376	22:57:10	49.33	141.66	4853	5400	2819703	1363557
377	22:57:12	44.00	141.69	4853	5400	2819703	1363557
378	22:57:14	44.00	141.72	4853	5400	2819703	1363557
379	22:57:16	46.00	142.63	4853	5400	2819703	1363557
380	22:57:18	48.00	143.15	4853	5400	2819703	1363557
381	22:57:20	48.00	142.38	4860	5412	2820580	1365975
382	22:57:22	77.33	144.18	4883	5442	2824258	1373392
383	22:57:24	92.00	142.18	4891	5458	2826602	1377186
384	22:57:26	93.33	138.72	4903	5480	2830122	1383066

Anexo 2: Historias de Usuario

Historia de usuario: Mapas digitales		Id : HU1
Prioridad: 2		
Descripción:	El usuario debe ver mapas digitales del Ecuador con información a nivel de calles de las ciudades principales.	
Validación:	Al usuario se le presentara mapas digitales del país.	

Historia de usuario: Rastreo de usuarios.		Id : HU2
Prioridad: 3		
Descripción:	Los usuarios pasajeros y taxistas deben representarse en tiempo real en la aplicación web.	
Validación:	El usuario administrador puede dar seguimiento a los vehículos que están reportando en ese momento.	

Historia de usuario: Gestión Taxista desde aplicación web		Id : HU3
Prioridad: 1		
Descripción:	El administrador, de ser necesario debe ingresar, editar, actualizar, eliminar los datos un Taxista	
Validación:	El sistema debe mostrar los datos de un taxista.	

Historia de usuario: Gestión factura Taxista desde aplicación web.		Id : HU4
Prioridad: 1		
Descripción:	El administrador, de ser necesario debe ingresar, editar, actualizar, eliminar los datos de la factura de un Taxista	
Validación:	El sistema debe mostrar los datos de la factura de un taxista.	

Historia de usuario: Gestión taxi Taxista desde aplicación web.		Id : HU5
Prioridad: 1		
Descripción:	El administrador, de ser necesario debe ingresar, editar, actualizar, eliminar los datos del vehículo de un Taxista	
Validación:	El sistema debe mostrar los datos del vehículo un taxista.	

Historia de usuario: Gestión datos pasajero desde la aplicación web.		Id : HU6
Prioridad: 1		
Descripción:	El administrador, de ser necesario debe ingresar, editar, actualizar, eliminar los datos de un pasajero.	
Validación:	El sistema debe mostrar los datos de un pasajero.	

Historia de usuario: Carreras del taxista reporte.		Id : HU7
Prioridad: 2		
Descripción:	El usuario taxista busca tener un informe detallado de las carreras realizadas.	
Validación:	El sistema debe mostrar los un reporte de las carreras realizadas por el taxista.	

Las siguientes son las historias de usuario referente a las aplicaciones móviles TAXISTA.

Historia de usuario: Ubicación del taxista por GPS.		Id : HU8
Prioridad: 3		
Descripción:	La aplicación móvil debería obtener la ubicación geográfica, que proporciona el GPS	
Validación:	La aplicación móvil debería presentar las coordenadas latitud y longitud de donde se encuentra el usuario.	

Historia de usuario: Registro de usuario desde app.		Id : HU9
Prioridad: 3		
Descripción:	La aplicación móvil debería permitir que un usuario se registre desde la aplicación, ingresando datos del, taxista, taxi, factura	
Validación:	El sistema enviara un correo de confirmación al correo proporcionado por el usuario.	

Historia de usuario: Acceso taxista a la aplicación móvil.		Id : HU10
Prioridad: 3		
Descripción:	El usuario debe pasar un proceso de registro ingresando usuario y contraseña.	
Validación:	Se confirmara los datos del usuario para dar acceso completo a las funcionalidades de la aplicación móvil.	

Historia de usuario: Gestión datos usuario aplicación móvil.		Id : HU11
Prioridad: 1		
Descripción:	La aplicación móvil debería actualizar, editar los datos del usuario registrado.	
Validación:	La aplicación móvil presentara los datos que son modificados por el usuario.	

Historia de usuario: Gestión datos factura desde la aplicación móvil.		Id : HU12
Prioridad: 1		
Descripción:	La aplicación móvil debería actualizar, editar los datos de la factura del usuario registrado.	
Validación:	La aplicación móvil presentara los datos que son modificados por el usuario.	

Historia de usuario: Gestión datos taxi desde aplicación móvil.		Id : HU13
Prioridad: 1		
Descripción:	La aplicación móvil debería actualizar, editar los datos del vehículo del usuario registrado.	
Validación:	La aplicación móvil presentara los datos que son modificados por el usuario.	

Historia de usuario: Aviso nueva carrera.		Id : HU14
Prioridad: 2		
Descripción:	La aplicación móvil recibirá un aviso de que existe un pasajero cerca que pide servicio de taxi.	
Validación:	La aplicación móvil presentara un mensaje de una carrera cerca.	

Historia de usuario: Ubicación del pasajero en taxímetro.		Id : HU15
Prioridad: 2		
Descripción:	La aplicación móvil mostrara la ubicación geográfica del pasajero que ha pedido sus servicios, en mapas digitales.	
Validación:	La app representara la ubicación del pasajero en un mapa digital.	

Historia de usuario: Acercándose al pasajero.		Id : HU16
Prioridad: 1		
Descripción:	La app mostrara la ubicación del pasajero y el camino a recorrer para llegar al pasajero actualizando cuando se mueva.	
Validación:	Avisara al pasajero que su taxi se está acercando.	

Historia de usuario: Llegando al destino.		Id : HU17
Prioridad: 3		
Descripción:	La app enviara un mensaje al usuario que ha llegado.	
Validación:	El pasajero recibe un aviso de que su taxi ha llegado.	

Historia de usuario: Inicio de carrera.		Id : HU17
Prioridad: 3		
Descripción:	La app móvil podrá iniciar una carrera.	
Validación:	La app mostrara los valores de costos mínimos con los que inicia la carrera.	

Historia de usuario: Recorrido carrera.		Id : HU19
Prioridad: 3		
Descripción:	La app durante una carrera, deberá calcular la distancia recorrida por el vehículo, de preferencia cada segundo y representarla en un mapa digital.	
Validación:	La app mostrara la distancia calculada del recorrido de la carrera.	

Historia de usuario: Costo del recorrido.		Id : HU20
Prioridad: 3		
Descripción:	La app durante una carrera, deberá calcular el costo de la carrera en base a la distancia recorrida, y sumarse al costo de la carrera	
Validación:	La app mostrara los valores de costos mínimos con los que inicia la carrera.	

Historia de usuario: Espera en una carrera.		Id : HU21
Prioridad: 3		
Descripción:	La app durante una carrera, podrá entrar o salir del estado de ESPERA, que es cuando el vehículo no está en movimiento.	
Validación:	La app mostrara los valores de costos mínimos con los que inicia la carrera.	

Historia de usuario: Costo de la espera en una carrera.		Id : HU22
Prioridad: 3		
Descripción:	La app durante una carrera, si está en espera debe calcular el costo en función del tiempo transcurrido, y sumarse al costo de la carrera.	
Validación:	La app mostrara el tiempo en segundos que el vehículo se encuentra en espera.	

Historia de usuario: Terminar una carrera.		Id : HU23
Prioridad: 3		
Descripción:	La app durante una carrera, podrá dar fin a esta. Mostrando el costo a pagar del recorrido.	
Validación:	La app mostrara el costo del recorrido en dólares americanos.	

Historia de usuario: Imprimir una carrera.		Id : HU24
Prioridad: 3		
Descripción:	La app al finalizar una carrera podrá imprimir el detalle de la misma como requisito de la homologación de taxímetros.	
Validación:	Envía información de la carrera vía bluetooth para imprimir en una impresora.	

Historia de usuario: Listar carreras app.		Id : HU25
Prioridad: 1		
Descripción:	La app debe presentar una lista de carreras realizadas, de la cual se puede acceder al detalle de cada una.	
Validación:	La app debe mostrar la lista de carreras realizadas	

Historia de usuario: Detalle de carrera		Id : HU26
Prioridad: 1		
Descripción:	La app debe presentar un detalle de la carrera seleccionada de una lista de carreras.	
Validación:	La app debe mostrar el detalle de una factura impresa.	

Historia de usuario: Copia recibo una carrera.		Id : HU27
Prioridad: 1		
Descripción:	La app debe imprimir una copia de la factura de una carrera	
Validación:	Envía información de la carrera vía bluetooth para imprimir en una impresora.	

Historia de usuario: Sincronización con el servidor		Id : HU28
Prioridad: 3		
Descripción:	La app debe enviar en tiempo real los datos de la ubicación y de la carrera a los servidores.	
Validación:	Presentación de los reportes.	

Las siguientes son las historias de usuario de la aplicación pasajero.

Historia de usuario: Un usuario puede registrarse como pasajero.		Id : HU29
Prioridad: 3		
Descripción:	El usuario puede cambiar su información	
Validación:	Envía los datos de registro al correo proporcionado por el usuario.	

Historia de usuario: Gestión de los datos del pasajero.		Id : HU30
Prioridad: 1		
Descripción:	El usuario registrado puede editar su información desde la aplicación móvil.	
Validación:	La app presenta los datos actualizados.	

Historia de usuario: Ubicación del pasajero por GPS		Id : HU31
Prioridad: 3		
Descripción:	El pasajero puede ubicarse geográficamente con el uso del GPS	
Validación:	Representación gráfica del pasajero en un mapa digital.	

Historia de usuario: Pedir taxi		Id : HU32
Prioridad: 3		
Descripción:	El usuario ubicado geográficamente tiene la posibilidad de pedir un taxi.	
Validación:	Representación gráfica del pasajero en un mapa digital, esperando un taxi.	

Historia de usuario: Cancelar una carrera.		Id : HU33
Prioridad: 2		
Descripción:	El usuario que ha pedido una carrera, puede cancelar el pedido.	
Validación:	El taxista recibe un aviso de que el pasajero no necesita de sus servicios.	

Anexo 3: Historias técnicas.

Historia de usuario: Diseño de la arquitectura del sistema	Id : HT1
Prioridad: 4	
Descripción:	Se busca definir la arquitectura del sistema.

Historia de usuario: Diseño de base de datos	Id : HT2
Prioridad: 4	
Descripción:	Se busca definir la base de datos con la que se desarrollara el sistema

Historia de usuario: Selección de la tecnología	Id : HT3
Prioridad: 4	
Descripción:	Se busca definir con las herramientas con las que se va a desarrollar las diferentes aplicaciones.

Historia de usuario: Cuentas de desarrollo	Id : HT4
Prioridad: 1	
Descripción:	Se busca conseguir las cuentas de desarrollador para IOS y Android.

Historia de usuario: Servidores	Id : HT1
Prioridad: 4	
Descripción:	Instalación de servidores.

Anexo 4: Product BackLog.

Orden	Id HU HT	Prioridad	Nombre
1	HT34	5	Diseño de la arquitectura del sistema
2	HT35	5	Diseño de base de datos
4	HT37	5	Servidores
3	HT36	5	Selección de la tecnología
5	HU31	4	Ubicación del pasajero por GPS
6	HU8	4	Ubicación del taxista por GPS
7	HU18	3	Inicio de carrera
8	HU19	3	Recorrido carrera
9	HU2	3	Rastreo de usuarios
10	HU20	3	Costo del recorrido.
11	HU21	3	Espera en una carrera
13	HU23	3	Terminar una carrera.
12	HU22	3	Costo de la espera en una carrera.
14	HU24	3	Imprimir una carrera.
15	HU28	3	Sincronización con el servidor
16	HU29	3	Un usuario puede regístrase como pasajero
17	HU32	3	Pedir taxi
18	HU9	3	Registro de usuario.
20	HU1	2	Mapas digitales
19	HU16	3	Acercándose al pasajero.
21	HU10	2	Acceso a la app.
22	HU14	2	Aviso nueva carrera
23	HU15	2	Ubicación del pasajero
24	HU17	2	Llegando al destino
25	HU33	2	Cancelar una carrera
26	HU7	2	Carreras del taxista
28	HU11	1	Gestión datos usuario
29	HU12	1	Gestión datos factura
34	HU3	1	Gestión Taxista
35	HU30	1	Gestión de los datos del pasajero
36	HU4	1	Gestión factura Taxista
37	HU5	1	Gestión taxi Taxista
30	HU13	1	Gestión datos taxi desde app
31	HU25	1	Listar carreras
32	HU26	1	Detalle de carrera
38	HU6	1	Gestión datos pasajero.
33	HU27	1	Copia recibo una carrera.

Anexo 5: Planificación de Sprint's

SPRI NT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 1	HT34	Diseño de la arquitectura del sistema	Selección de la tecnología de comunicación.	3
			Selección de sistemas operativos.	3
			Selección de hardware	3
			Selección de software	3
			Maquetación de la arquitectura	3
	HT35	Diseño de base de datos	Diagrama Entidad Relación	6
			Diseño Lógico	3
			Diseño Físico.	3
			Diccionario de Datos.	3
	HT37	Servidores	Instalación de servidores	3
			Instalación de servicios	2
			Configuraciones de servicios.	3
Instalación de entornos de desarrollo.			2	

SPRI NT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 2	HT36	Selección de la tecnología	Comparación en de las tecnologías actuales.	1
			Instalación del entorno de desarrollo Web	2
			Instalación de entorno de desarrollo para iOS	2
			Instalación de entorno de desarrollo para Android.	2
			Creación de cuentas de desarrollo	1
			Instalación de Cordova Apache	2
	HU31	Ubicación del pasajero por GPS	Creación de la aplicación	1
			Aplicación base para el desarrollo	1
			Carga del mapa base de google Api.	1
			Captura y presentación de los datos del GPS	1
	HU8	Ubicación del taxista por GPS	Creación de la aplicación	1
			Aplicación base para el desarrollo	1
			Carga del mapa base de google Api.	1
			Captura y presentación de los datos del GPS.	1
	HU18	Inicio de carrera	Definición de la interfaz.	1

			Detalle de la clase carrera.	1
			Inicio de la carrera.	1
	HU19	Recorrido carrera	Definición de recorrido	1
			Cálculo de la distancia entre puntos.	2
			Representación del recorrido en mapas digitales.	1
	HU2	Rastreo de usuarios	Comunicación web socket taxista, aplicación web.	2
			Carga de mapa digital en aplicación web.	1
			Representación de usuario en mapa digita.	2
			Actualización en tiempo real de la ubicación	3
	HU20	Costo del recorrido.	Calculo del costo del recorrido en función de la distancia	1
	HU21	Espera en una carrera	Definición de la espera de una carrera	1
			Representación de espera.	1
			Entrada y salida de una espera	1
	HU23	Terminar una carrera.	Definición de terminar una carrera.	1
			Presentación del costo de la carrera.	1
Envío de datos al servidor.			1	

SPRINT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 3	HU2 2	Costo de la espera en una carrera.	Cálculo del tiempo de la espera	1
			Cálculo del costo del tiempo de espera en función del tiempo.	1
	HU2 4	Imprimir una carrera.	Conexión vía Bluetooth con la impresora	4
			Interfaz de selección de impresora.	4
			Detalle de la carrera en formato para ser enviado a la impresora.	4
			Envío de datos por bluetooth	3
	HU2 8	Sincronización con el servidor	Envío de datos de la carrera.	2
			Envío de datos de la ubicación durante la carrera.	2
			Envío de datos de la ubicación	1
	HU2 9	Un usuario puede registrarse como pasajero	Diseño de la interfaz de registro	1
			Validación de campos	1
			Envío de datos de registro al servidor.	1
			Confirmación vía correo electrónico	2
	HU3 2	Pedir taxi	Interfaz para pedir un taxi	1
			Evento pedir un taxi.	1

			Búsqueda de taxis cercanas en el servidor.	1
	HU9	Registro de usuario.	Internar de registro de usuario	1
			Interfaz de registro de factura.	1
			Interfaz de registro de taxi	1
			Validación de campos.	1
			Gestión en el servidor de datos registrados	1
			Confirmación vía correo electrónico	1
	HU1	Mapas digitales	Carga de mapas digitales en la aplicación web a nivel de calles.	2
Definición de eventos en el mapa.			2	

SPRINT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 4	HU16	Acercándose al pasajero.	Comunicación pasajero Taxista	1
			Representación en el pasajero	1
			Representación en el taxímetro.	1
	HU10	Acceso a la app.	Diseño de formulario	1
			Proceso de ingreso	1
			Validación de formulario.	1
			Validación de conexión.	1
			Acceso del usuario	1
			Filtro funcionalidades usuario registrado.	2
	HU14	Aviso nueva carrera	Selección de taxis cercanos en el webSocket	3
			aviso a los taxista cercanos	1
			Aviso en la aplicación Taxímetro	1
			Aceptar una carrera	2
			Avisar al pasajero que alguien va.	2
	HU15	Ubicación del pasajero	Representación del pasajero en mapa digital	2
	HU17	Llegando al destino	Representación de la actualización de la ubicación del taxista.	1
			Representación de la actualización de la ubicación del pasajero.	1
			Envío de datos de actualización de ubicación del taxi al pasajero.	2
			Filtro taxi y pasajero están cerca.	1
	HU33	Cancelar una carrera	Interfaz para cancelar una carrera.	1
Evento cancelar una carrera			1	
Aviso al taxista de cancelación de servicio.			2	

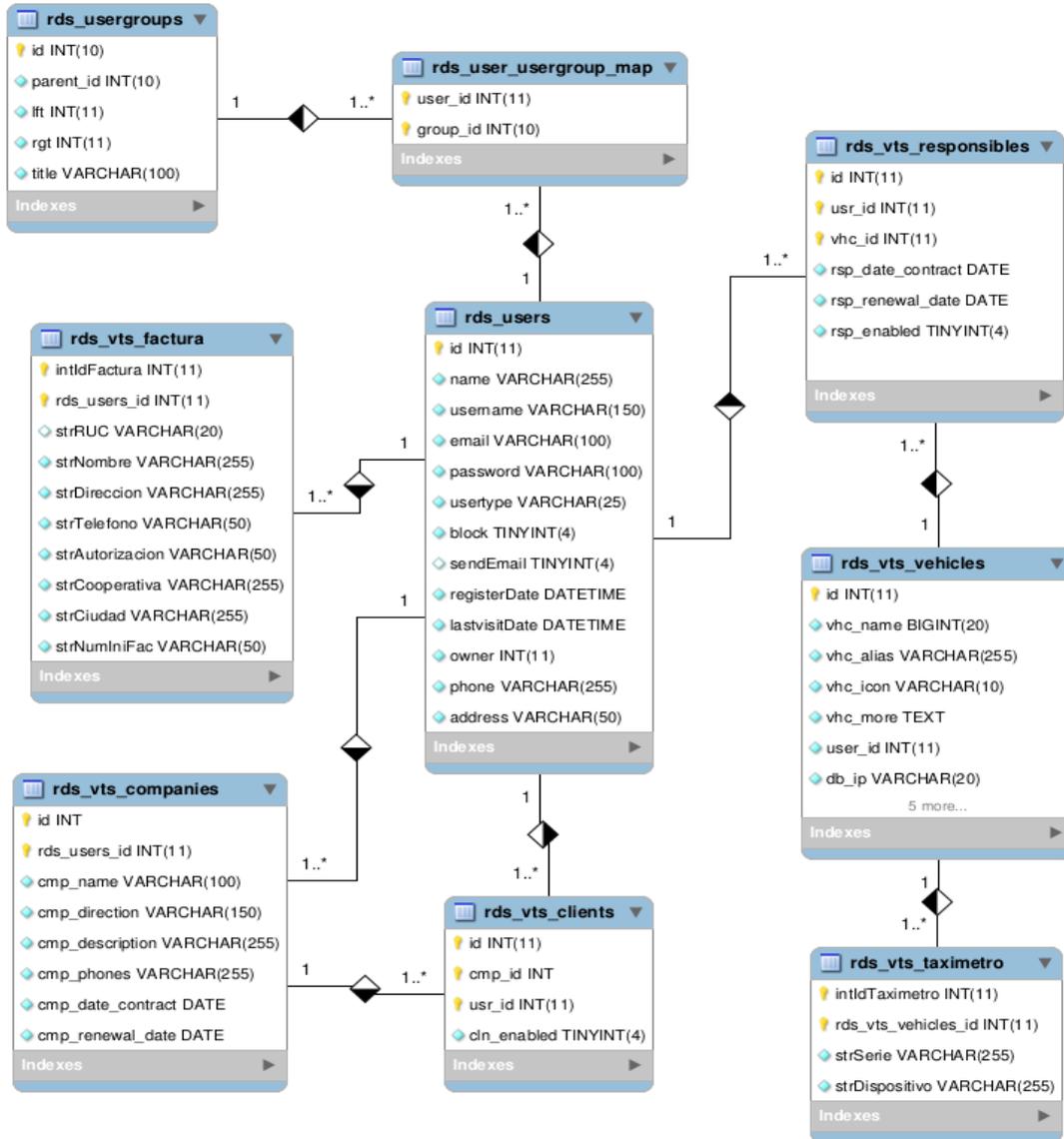
	HU7	Carreras del taxista reporte.	Obtención del listado de carreras del taxista	1
			Presentación de las lista de carreras	1
	HU11	Gestión datos usuario	Interfaz de gestión de datos del taxista	1
			Validación de datos	1
			Actualización de los datos en el servidor.	2
	HU12	Gestión datos factura	Interfaz de gestión de datos de la factura del taxista	1
			Validación de los campos factura	1
			Actualización de los datos en el servidor.	2

SPRINT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 5	HU3	Gestión Taxista	Definición de formulario	3
			Validación de campos	3
			Gestión con la base de datos	3
	HU30	Gestión de los datos del pasajero app	Definición de formulario	3
			Validación de campos	3
			Gestión con la base de datos	3
	HU4	Gestión factura Taxista	Definición de formulario	3
			Validación de campos	3
			Gestión con la base de datos	3
	HU5	Gestión taxi Taxista	Definición de formulario	2
			Validación de campos	3
			Gestión con la base de datos	4
	HU13	Gestión datos taxi desde app	Interfaz de gestión de datos de la factura del taxista	1
			Validación de los campos factura	1
			Actualización de los datos en el servidor.	2

SPRINT	Historia	Nombre historia	Tareas Principales.	Estimación
SPRINT 6	HU25	Listar carreras app	Obtención de las carreras.	3
			Listado de las carreras	2
	HU26	Detalle de carrera	Interfaz del detalle da la carrera.	3
			Obtención del detalle de la carrera.	3
			Presentación del detalle de la carrera	2
	HU6	Gestión datos pasajero desde la aplicación web.	Definición de formulario	2
			Validación de campos	2
			Gestión con la base de datos	3

	HU2 7	Copia recibo una carrera.	Conexión vía Bluetooth con la impresora	1
			Detalle de la carrera en formato para ser enviado a la impresora.	2
			Envío de datos por bluetooth	2

Anexo 6: Diagrama lógico de la base de datos



Anexo 7: Diccionario de datos del sistema de administración para taxis ejecutivos

rds_user_usergroup_map										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
user_id	INT(11)	✓	✓							Foreign Key to #_users.id
group_id	INT(10)	✓	✓			✓				Foreign Key to #_usergroups.id

rds_usergroups										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Primary Key
parent_id	INT(10)		✓			✓			'0'	Adjacency List Reference Id
lft	INT(11)		✓						'0'	Nested set lft.
rgt	INT(11)		✓						'0'	Nested set rgt.
title	VARCHAR(100)		✓						"	

rds_users										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		
name	VARCHAR(255)		✓						"	
username	VARCHAR(150)		✓						"	
email	VARCHAR(100)		✓						"	
password	VARCHAR(100)		✓						"	
usertype	VARCHAR(25)		✓						"	
block	TINYINT(4)		✓						'0'	
sendEmail	TINYINT(4)								'0'	
registerDate			✓						'0000-00-00 00:00:00'	
lastvisitDate			✓						'0000-00-00 00:00:00'	
owner	INT(11)		✓							
phone	VARCHAR(255)		✓							
address	VARCHAR(50)		✓							

rds_vts_clients										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		
cmp_id	INT	✓	✓							Id de la compania
usr_id	INT(11)	✓	✓							Id del usuario responsable
cln_enabled	TINYINT(4)		✓						'0'	la condicion de si esta vigente o no

rds_vts_companies										
One company have very users										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT	✓	✓					✓		
rds_users_id	INT(11)	✓	✓							ID del usuario propietario
cmp_name	VARCHAR(100)		✓							Nombre de la compania
cmp_direction	VARCHAR(150)		✓							Dirección de la compania
cmp_description	VARCHAR(255)		✓							Descripción de compania
cmp_phones	VARCHAR(255)		✓							Teléfono
cmp_date_contract	DATE		✓							Fecha de contratacion
cmp_renewal_date	DATE		✓							Fecha de renovacion del contrato

rds_vts_factura										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
intIdFactura	INT(11)	✓	✓					✓		
rds_users_id	INT(11)	✓	✓							
strRUC	VARCHAR(20)								NULL	
strNombre	VARCHAR(255)		✓							
strDireccion	VARCHAR(255)		✓							
strTelefono	VARCHAR(50)		✓							
strAutorizacion	VARCHAR(50)		✓							
strCooperativa	VARCHAR(255)		✓							
strCiudad	VARCHAR(255)		✓							
strNumIniFac	VARCHAR(50)		✓							

rds_vts_responsibles										
One user have very vehicles AND one vehicle have very users										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		PK llave primaria de la tabla
usr_id	INT(11)	✓	✓							id de usuario responsable
vhc_id	INT(11)	✓	✓							id del vehiculo relacionado con el el responsable
rsp_date_contract	DATE		✓						'0000-00-00'	fecha de inicio de resposabilidad
rsp_renewal_date	DATE		✓						'0000-00-00'	fecha te finalizacion
rsp_enabled	TINYINT(4)		✓						'0'	parametro de habilitado o no

rds_vts_vehicles										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		VEHICLE ID
vhc_name	BIGINT(20)		✓						'0'	Vehicle name
vhc_alias	VARCHAR(255)		✓						"	
vhc_icon	VARCHAR(10)		✓						'Taxi.png'	
vhc_more	TEXT		✓							
user_id	INT(11)		✓						'0'	
db_ip	VARCHAR(20)		✓							
vhc_marca	VARCHAR(30)		✓							indica la marca del vehiculo
vhc_tipo	VARCHAR(30)		✓							indica el tipo de vehiculo
vhc_modelo	VARCHAR(30)								NULL	inidca el modelo del vehiculo
vhc_color	VARCHAR(30)		✓							indica el color del vehiculo
vhc_placa	VARCHAR(9)		✓							indica la placa del vehiculo

rds_vts_taximetro										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
intIdTaximetro	INT(11)	✓	✓					✓		ID DEL TAXIMETRO
rds_vts_vehicules_id	INT(11)	✓	✓							identificador del vehiculo
strSerie	VARCHAR (255)		✓							numero de serie del taximetro
strDispositivo	VARCHAR (255)		✓							IMEI del Telefono

Diccionario de datos para cada vehículo del sistema de administración para taxis ejecutivos.

rds_av_last_state										
Column name	Data Type	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
mdmid	INT(7)		✓			✓				
srvdatetime			✓						CURRENT_T IMESTAMP	
gpsdatetime			✓						'0000-00-00 00:00:00'	
event	INT(5)					✓			NULL	
course	INT(5)					✓			NULL	
speed	FLOAT					✓			NULL	
latitude	FLOAT(14,8)								NULL	
longitude	FLOAT(14,8)								NULL	
altitude	INT(5)								NULL	
satellites	INT(3)					✓			NULL	
odometer	INT(10)					✓			NULL	
status	INT(3)								NULL	
adc1	INT(11)								NULL	
adc2	INT(11)								NULL	
iec	INT(11)								NULL	
direccion	VARCHAR(250)		✓						'N/A'	
travel_state	INT(1)		✓						'0'	

rds_avl_state										
Column name	Data Type	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
mdmid	INT(7)		✓			✓				
srvdatetime			✓						CURRENT_T IMESTAMP	
gpsdatetime			✓						'0000-00-00 00:00:00'	
event	INT(5)					✓			NULL	
course	INT(5)					✓			NULL	
speed	FLOAT					✓			NULL	
latitude	FLOAT(14,8)								NULL	
longitude	FLOAT(14,8)								NULL	
altitude	INT(5)								NULL	
satellites	INT(3)					✓			NULL	
odometer	INT(10)					✓			NULL	
status	INT(3)								NULL	
adc1	INT(11)								NULL	
adc2	INT(11)								NULL	
iec	INT(11)								NULL	
direccion	VARCHAR(250)		✓						'N/A'	
travel_state	INT(1)		✓						'0'	

rds_ride_detail										
Column name	Data Type	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
intIdCarrera	INT(11)	✓	✓					✓		
fltDistancia	FLOAT		✓							
strTmpRecordo	VARCHAR(10)		✓							
strTmpEspera	VARCHAR(10)		✓							
fltCosto	FLOAT		✓							
dtHrInicio			✓							
dtHrFin			✓							
intTarifa	INT(11)		✓							
intNunFactura	INT(11)		✓							
strLogTrip	LONGTEXT		✓							

Anexo 8: Pruebas Aceptación.

SPRINT	Historia	rol	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Resultado.
SPRINT 1	HT34	Diseño de la arquitectura del sistema	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
	HT35	Diseño de base de datos	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
	HT37	Servidores	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica

SPRINT	Historia	Nombre historia				
SPRINT 2	HT36	Selección de la tecnología	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
	HU31	Ubicación del pasajero por GPS	Ubicación del pasajero	Cuando el usuario este en la aplicación móvil	En el caso que el usuario inicie la aplicación o presiona el botón de ubicación	El sistema representara al pasajero en un mapa digital en el dispositivo móvil.
	HU8	Ubicación del taxista por GPS	Ubicación del Taxista	Cuando el usuario este en la aplicación móvil	En el caso que el usuario inicie la aplicación o presiona el botón de ubicación	El sistema representara al taxi en un mapa digital en el dispositivo móvil.
	HU18	Inicio de carrera	Iniciar una carrera	Cuando la aplicación	En caso que el usuario	El sistema deberá presentar

				esté en ejecución y el vehículo haya sido ubicado en el mapa.	presione el botón de inicio de carrera	los contadores del costo de la carrera, iniciando con los costos de inicio de la carrera.
	HU19	Recorrido carrera	Calcular recorrido de una carrera	Cuando la aplicación haya iniciado una carrera	En el caso que el vehículo este en movimiento	El sistema deberá calcular y presentar el recorrido en kilómetros realizado por el vehículo
	HU2	Rastreo de usuarios	Presentar la información de los usuarios.	Cuando el administrador o un usuario quiera monitorear el recorrido de un vehículo desde la aplicación web.	En el caso que un usuario seleccione el vehículo que quiere monitorear.	El sistema debe representar en tiempo real la ubicación georeferenciada del vehículo en un mapa digital.
	HU20	Costo del recorrido.	Calcular costo recorrido	Cuando la aplicación haya iniciado una carrera	En caso que el vehículo este en movimiento	El Sistema debe calcular el costo del recorrido en función de la distancia recorrida y añadirla al costo de la carrera.
	HU21	Espera en una carrera	Espera Carrera	Cuando la aplicación haya iniciado una carrera y el vehículo se detenga.	En caso de que el vehículo este en una carrera, y tenga que detenerse por semáforos, atascamientos o su velocidad sea menor a 3 Km/h	El sistema debe identificar cuando entra o sale de la espera presentar un indicador sobre el estado, y calcular el tiempo en segundos que se encuentra en espera.
	HU23	Terminar una carrera.	Terminar carrera	Cuando a la aplicación haya iniciado una carrera.	En caso del que el usuario le indique a la aplicación que la carrera ha terminado.	El sistema debe presentar el costo de la carrera y general el detalle de la carrera para imprimir.

SPRINT	Historia	Nombre historia				
SPRINT 3	HU22	Costo de la espera en una carrera.	Costo espera	Cuando la aplicación haya iniciado y el vehículo este	En caso de que el vehículo se encuentre en espera	El sistema debe calcular el costo de la espera en base al tiempo transcurrido en la espera y sumarle al valor total de la

				esperando		carrera
HU24	Imprimir una carrera.	Imprimir factura.		Cuando el usuario esté terminado la carrera	Cuando el usuario indique que es necesario imprimir el recibo de la carrera.	El sistema debe enviar vía bluetooth la información de la carrera.
HU28	Sincronización con el servidor	Sincronizar con el servidor		Cuando la aplicación este en ejecución	En el caso que el usuario haya iniciado la aplicación	El sistema debe gestionar la información enviada por los dispositivos móviles, y almacenarla.
HU29	Un usuario puede registrarse como pasajero	Registro app pasajero		Cuando el usuario ingrese los datos de registro.	En el caso de que el usuario ingrese la información de registro.	EL sistema debe crear un nuevo usuario pasajero y enviar la primera contraseña al correo proporcionado.
HU32	Pedir taxi	Pedir taxi		Cuando el usuario pasajero inicie la aplicación y haya sido ubicado geográficamente	En el caso de que el usuario le indique a la aplicación que necesita un taxis	El sistema debe buscar a las taxis con un radio más cercano al usuario y darles aviso.
HU9	Registro de usuario.	Registro app Taxista		Cuando el usuario ingrese los datos de registro	En el caso de que el usuario ingrese la información referente a taxista, taxi, factura	El sistema debe validar los datos, y enviar un aviso al correo con la primera contraseña.
HU1	Mapas digitales	mapas digitales		Cuando el sistema ingrese a la página web.	En el caso de que el usuario ingrese a la plataforma web.	El sistema debe presentar mapas a nivel de calles, actualizado

SPRINT	Historia	Nombre historia				
SPRINT 4	HU16	Acercándose al pasajero.	En camino	Cuando el pasajero haya pedido una carrera y un taxista acude al pedido	En el caso de que el taxista acuda a la solicitud de taxi	El sistema debe presentar en las dos aplicaciones en tiempo real la ubicación del pasajero y del taxista.

HU10	Acceso a la app.	Ingreso	Cuando el taxista ingreso los datos de registro.	En el caso que el usuario taxista ingrese usuario y contraseña en el formulario de ingreso.	El sistema debe validar la información e iniciar sesión, la aplicación debe mostrar las funcionalidades de usuario activo.
HU14	Aviso nueva carrera	Nueva Carrera	cuando un pasajero pida una carrera	En el caso de que el usuario taxista no tenga carreras y un pasajero pida un taxi	El sistema calcula si el taxi se encuentra cerca y le envía un aviso que tiene una carrera cerca.
HU15	Ubicación del pasajero	Ubicación del pasajero	Cuando el taxista va a una carrera solicitada	En el caso de que el taxista acuda a la solicitud de taxi	El sistema mostrara la ubicación geográfica del pasajero y enviara un aviso al pasajero de la ubicación del taxi.
HU17	Llegando al destino	Taxi llego	Cuando el pasajero haya pedido una carrera y un taxista acude al pedido	En el caso que el taxista haya llegado a la ubicación del pasajero.	El sistema debe avisar a al pasajero y al Taxista que ha llegado la unidad al destino.
HU33	Cancelar una carrera	Cancelar carrera	Cuando el pasajero haya pedido un taxi	En el caso que el usuario pasajero indique que ya no desea el taxi	El sistema debe dar aviso al taxista que ya no es necesario acudir al punto de encuentro.
HU7	Carreras del taxista reporte.	Reporte carreras	Cuando el administrador o el taxista ingrese a los reportes	En el caso que el usuario indique que quiere ver la lista de carrearas realizadas por el vehículo	El sistema debe presentar un reporte de las carreras realizadas por el vehículo, representado el recorrido en mapas digitales.
HU11	Gestión datos usuario	Edición de datos del taxista desde la app	Cuando el usuario taxista ingrese al edición de usuario.	En el caso que el usuario haga cambios sobre su información	El sistema debe actualizar los datos del usuario.
HU12	Gestión datos factura	Edición de la factura	Cuando el usuario taxista ingrese al edición de los datos	En el caso que el usuario haga cambios sobre la información de la factura.	El sistema debe actualizar los datos de la factura del usuario.

			desde la app	de la factura		
--	--	--	--------------	---------------	--	--

SPRINT	Historia	Nombre historia				
SPRINT 5	HU3	Gestión Taxista	Edición taxista desde web	Cuando el administrador o un usuario cambie la información de un usuario.	en el caso que se cambie la información de un taxista desde la aplicación web	El sistema debe actualizar los datos del usuario.
	HU30	Gestión de los datos del pasajero app	Edición de datos del pasajero desde la app	Cuando el usuario pasajero edite los cambios	en el caso que el usuario pasajero cambie sus datos	El sistema debe actualizar los datos del usuario.
	HU4	Gestión factura Taxista	Edición de la factura de un usuario desde la página web	Cuando el usuario edite los campos de la factura	En el caso que el usuario pasajero cambie los datos de la factura	El sistema debe actualizar los datos de la factura del usuario.
	HU5	Gestión taxi Taxista	Edición del taxi de un usuario desde la página web	Cuando el usuario edite los campos del taxi	En el caso que el usuario cambie los datos del taxi	El sistema debe actualizar los datos del taxi.
	HU13	Gestión datos taxi desde app	Edición del taxi de un usuario desde la app	Cuando el usuario edite los campos del taxi	En el caso que el usuario cambie los datos del taxi	El sistema debe actualizar los datos del taxi.

SPRINT	Historia	Nombre historia				
SPRINT 6	HU25	Listar carreras app	Listar carreras app	Cuando el usuario este en el panel de control de la aplicación taxímetro	En el caso que seleccione lista de carreras.	EL sistema debe presentar la lista de carreras realizadas.
	HU26	Detalle de carrera	Detalle de carrera	Cuando el usuario este en la lista de carreras	En el caso que seleccione una de las carreras de la lista de carreras	El sistema debe presentar el detalle de la carrera seleccionada.
	HU6	Gestión datos pasajero desde la aplicación web.	Edición del pasajero desde la aplicación web	Cuando el usuario este en la gestión de usuarios	En el caso que cambie los datos de un pasajero	EL sistema debe actualizar los datos del pasajero.
	HU27	Copia recibo una carrera.	Copia de un recibo	Cuando el usuario este en el detalle de una carrera	En el caso de que indique imprimir una carrera	El sistema debe imprimir una copia del ticket de la carrera.

ANEXO 9: Manual de usuario de la aplicación móvil taxímetro.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
TAXIS EJECUTIVOS”**

**“TESIS DE GRADO PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS”**

VÍCTOR ANDRÉS HIDALGO OROZCO

ROLANDO VINICIO CASIÑA PARRA

RIOBAMBA – ECUADOR

- 2014 -

Introducción

El presente documento contiene los detalles de uso de la aplicación móvil “Taximetro”, que es la herramienta que forma parte del “SISTEMA DE LOCAZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TAXIS EJECUTIVOS”, está orientado a los usuarios que ya tienen aplicación en un Android o iOS.

Se busca describir lo que el usuario al interactuar con la aplicación puede hacer capturando los gestos.

Ayuda al cliente para hacer uso de la aplicación.

Generalidades del Sistema.

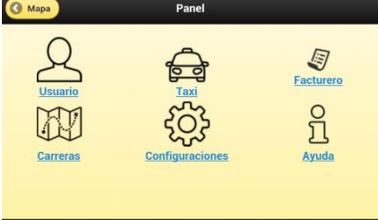
La aplicación puede ser instalada en dispositivos de gama media que posean un procesador a menos 1GHz, con un mínimo de memoria RAM de 500 Mb, estos dispositivos deben poseer una antena GPS integrada para ser ubicado.

Las prestaciones de la aplicación mejoran si la antena GPS tiene un rango de error menos a 5 metros, de ser posible debe contener una brújula integrada.

Para el envío de información el dispositivo debe contar con conexión a internet o wifi, en algunos casos la conexión será necesaria.

Interfaces de la aplicación.

La aplicación móvil presenta las siguientes interfaces con la que el usuario puede interactuar, la descripción de cada uno y los eventos que se maneja se describe a continuación en la siguiente tabla.

Imagen	Descripción	Caso especial.
	<p>Screen splash.</p> <p>La pantalla de inicio cuando la aplicación está separando memoria para la ejecución de la aplicación, esta pantalla desaparece al cabo de unos segundos.</p>	<p>iOS esta pantalla no se presenta, es necesario esperar unos segundos para que la aplicación inicie</p>
	<p>Pantalla principal.</p> <p>La pantalla principal cuenta con la presentación de un mapa digital del país, automáticamente se ubica en Ecuador, pero al obtener la ubicación con el GPS, este se ubica en la ciudad.</p>	<p>Nota: Esta pantalla se supone que el usuario no registrado.</p> <p>iOS. Utiliza la pantalla completa pero la barra de aviso del iOS se sobrepone a los mapas.</p>
	<p>Panel de control.</p> <p>En esta pantalla el usuario tiene acceso a los diferentes interfaces como la de edición de usuario,</p>	
	<p>Gestión de usuario.</p> <p>En esta interfaz el usuario podrá cambiar los detalles de su cuenta se accede desde el panel de control.</p>	<p>iOS. El formulario actúa de diferente manera.</p>

	<p>Gestión de taxi</p> <p>En esta pantalla se puede gestionar la información del taxi.</p>	<p>iOS, el formulario actúa de diferente manera.</p>
	<p>Gestión de factura.</p> <p>En esta pantalla se puede gestionar la información de la factura con la que imprime el taxímetro.</p>	<p>iOS, el formulario actúa de diferente manera.</p>
	<p>Listado de carreras</p> <p>En esta pantalla se listan las carreras realizadas por el usuario.</p>	
	<p>Configuraciones.</p> <p>En esta página se modifican las configuraciones del dispositivo.</p>	<p>iOS, el formulario actúa de diferente manera.</p>
	<p>Ayuda.</p> <p>En esta pantalla se ve la información sobre la aplicación.</p>	<p>iOS, el formulario actúa de diferente manera.</p>
	<p>Ingreso.</p> <p>En este formulario el usuario ingresa los datos con el que el usuario ingresa al sistema.</p>	<p>Nota: Se supone que el usuario no está iniciado sesión.</p> <p>iOS, el formulario actúa de diferente manera.</p>

	<p>Ventana cerrar sesión.</p> <p>En esta ventana se confirma si se desea cerrar la sesión</p>	
	<p>Pantalla de confirmación fin de carrera.</p> <p>En esta pantalla se presenta cuando se termina una carrera y se desea imprimir la factura.</p>	

Las funcionalidades con las que consta el sistema son detallados a continuación.

Funcionalidades del sistema.

Las funcionalidades del sistema son las actividades que se pueden ejecutar en la aplicación taxímetro, la siguiente es una lista de las actividades que se pueden llevar a cabo en la aplicación

El detalle del proceso con el que se ejecuta cada una de las funcionalidades se detalla a continuación.

Iniciar sesión.

El proceso para iniciar sesión en un sistema es el siguiente desde la pantalla principal.

1. En la pantalla principal.
2. El botón  presionar para acceder a la pantalla de ingreso.
3. En la pantalla de ingreso seleccionar , la placa del vehículo al que está asociado el taxímetro.
4. Seleccionar de la lista de responsables el usuario que le corresponde ,
5. En el campo contraseña ingresar la contraseña del usuario

6. Presionar el botón ingresar .

Finalizar sección.

El proceso para finalizar la sesión de usuario.

1. Desde la pantalla principal presionamos el botón .
2. En la ventana de aviso presionamos el botón .

Selección de la impresora.

El taxímetro debe seleccionar la impresora con la que va a trabajar para seleccionar una impresora se sigue el siguiente proceso.

1. Desde la ventana de panel de control  presionamos el botón configuraciones.
2. En esta ventana seleccionamos el dispositivo de la lista de dispositivos disponibles 
3. Presionamos el botón 

Proceso de una carrera.

Para poder dar inicio a una carrera el usuario debe haber ingresado sus credenciales.

1. En la pantalla principal presionamos el botón .
2. Se desarrolla la carrera .

Fin de una carrera.

Luego del desarrollo de la carrera el proceso para finalizar la carrera es el siguiente.

1. En la pantalla principal presionamos el botón .
2. Esperamos a que se presente la pantalla de confirmación
3. Seleccionamos  para generar el ticket.

Impresión de ticket.

Este proceso se ejecuta cuando es necesario obtener una copia del ticket, para esto se sigue el siguiente proceso.

1. Desde la pantalla lista de carreras, damos clic en el botón  de la factura que hay que buscamos imprimir.

Ubicarme en el mapa.

En el caso de que el sistema no logue ubicarme geográficamente.

1. Desde la pantalla principal presionamos el botón .

Nota: el gps del dispositivo debe estar activado.

Gestión de datos del Usuario.

Si el usuario desea actualizar los campos de su cuenta se debe seguir los siguientes pasos.

1. Desde la pantalla de configuración presionamos el botón  Usuario
2. Realizamos los cambios en el formulario.
3. Para guardar los cambios presionamos el botón 
4. Luego de los cambios una ventana de confirmación aparecerá.

Gestión de datos del taxi.

Si el usuario desea actualizar los datos del taxi se debe seguir los siguientes pasos.

1. Desde la pantalla de configuración presionamos el botón  Taxi
2. Realizamos los cambios en el formulario.
3. Para guardar los cambios presionamos el botón 
4. Luego de los cambios una ventana de confirmación aparecerá.

Gestión de datos de la Factura.

Si el usuario desea actualizar los datos del taxi se debe seguir los siguientes pasos.

5. Desde la pantalla de configuración presionamos el botón 
6. Realizamos los cambios en el formulario.
7. Para guardar los cambios presionamos el botón 
8. Luego de los cambios una ventana de confirmación aparecerá.

Configuraciones.

Para actualizar las configuraciones del dispositivo se debe seguir los siguientes pasos

1. Desde la pantalla de panel de control presionamos el botón 
2. Realizamos los cambios en el formulario.
3. Presionamos el botón 

BIBLIOGRAFÍA

1. **Mohamud, Ayaan.** ComScore. *ComScore.com*. [En línea] 1 de Mayo de 2012. [Citado el: 1 de Junio de 2014.]
http://www.comscore.com/esl/Insights/Press_Releases/2012/5/El_acceso_a_mapas_desde_smartphones_crece_siete_veces_mas_que_a_traves_deordenadores_en_los_principales_paises_europeos.
2. **Agencia Nacional de Tansito.** *Ley de transporte terrestre*. Quito : s.n., 2012. Ley de transporte terrestre.
3. **Abuelo informático.** Acceso internet móvil. *www.abueloinformatico.es*. [En línea] 1 de Agosto de 2012. [Citado el: 1 de Junio de 2014.]
http://www.abueloinformatico.es/vertutoriales.php?id=1024&titulo=estadisticas_de_uso_en_internet_de_sistemas_operativos_y_navegadores_en_agosto_de_2012&cat=Varios.
4. **Duque, Yorman.** Mercado Móvil. [En línea] 14 de Agosto de 2012.
<http://zarandroid.com/archives/tag/estadisticas/>.
5. **SEMPLADES.** Plan Nacional del Buen Vivir. [En línea] 1 de 1 de 2013. [Citado el: 2 de agosto de 2014.] <http://plan.senplades.gob.ec/politicas-y-estrategias11>.
6. **Henrik Kniberg.** proyectalis. *Scrum desde las trincheras*. [En línea] 2007. [Citado el: 2 de Agosto de 2014.] <http://www.proyectalis.com/wp-content/uploads/2008/02/scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf>.
7. **Agencia Nacional de Tansito.** *Decreto Nacional 2014*. Quito : s.n., 2014.
8. **OpenAccess.** openaccess. *Desarrollo de aplicaciones móviles*. [En línea] Juan Garrido Cobo, Enero de 2013. [Citado el: 29 de Junio de 2014.]
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/18528/6/jugarridocoTFC0113memoria.pdf>.
9. **Hernandez Medinilla, Ervin Oswaldo.** Mundo Virtual. *Mundo Virtual*. [En línea] 1 de Enero de 2014. [Citado el: 01 de 04 de 2014.] <https://mundovirtual3.wikispaces.com/Android>.
10. **Vico, Ángel.** Androideity. *Androideity*. [En línea] 4 de Julio de 2012. [Citado el: 2 de Septiembre de 2013.] <http://androideity.com/2011/07/04/arquitectura-de-android/>.
11. **Vico, Angel.** Arquitectura de Android. *La columna Ocho*. [En línea] 17 de Febrero de 2011. [Citado el: 8 de Junio de 2014.] <http://columna80.wordpress.com/2011/02/17/arquitectura-de-android/>.

12. **Android Developer.** Librerías de Android. *http://developer.android.com/index.html*. [En línea] [Citado el: 1 de Enero de 2014.]
https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/librerias_espanol.
13. **Apple Developer.** Sistemas iOS. *Developer*. [En línea] 23 de Agosto de 2014. [Citado el: 1 de Septiembre de 2014.] <http://eve-ingsistemas-u.blogspot.com/2012/04/sistemas-operativos-moviles-ios.html?m=1>.
14. **Tecnología iOS.** Arquitectura iOS. [En línea] 15 de Mayo de 2013. [Citado el: 28 de Junio de 2014.] <https://sites.google.com/site/tecnologiaiostm/desarrollo-de-aplicaciones/arquitectura-ios>.
15. **Álvaro, Aroca.** Recursos para desarrolladores iOS. [En línea] 21 de Octubre de 2012.
<http://alvaroaroca.wordpress.com/2012/10/21/recursos-para-desarrolladores-ios/>.
16. **Doncel, Marco.** StartApps. [En línea] 2 de Mayo de 2013. [Citado el: 10 de junio de 2014.]
<http://www.startcapps.com/blog/que-es-una-app-nativa/>.
17. **Lopez, Raul.** accencist. *accensit.com*. [En línea] 23 de Marzo de 2012. [Citado el: 3 de Junio de 2014.] <http://www.accensit.com/index.php/en/accensit-blog-en/150-mobile-platforms.html>.
18. **Apache Cordova TM.** Apache Córdoba. *Phone Gap*. [En línea] 1 de Enero de 2012. [Citado el: 2 de Junio de 2014.] <https://cordova.apache.org/>.
19. **Jose Angel Zamora.** El Android libre. *El android libre*. [En línea] 18 de 05 de 2014. [Citado el: 04 de 08 de 2014.] <http://www.elandroidlibre.com/2014/05/xamarin-la-api-para-crear-aplicaciones-multiplataforma-en-c-net.html>.
20. **Diaz, Ariel Ivan.** CALCULADORA GEOESPACIAL. *JAIIO*. [En línea] 2012. [Citado el: 2 de Enero de 2014.] http://41jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/41_EST_2012.pdf.
21. *ISO 25000*. Europa, 2013. División de Evaluación de Calidad de Software.
22. **Sajid, Monzor.** Métricas de rendimiento. *AgileLoad*. [En línea] 18 de Febrero de 2013. [Citado el: 2 de Junio de 2014.] <http://es.agileload.com/agileload/blog/2013/02/18/web-applications-performance-testing-metrics>.
23. **Terrádez, Manuel.** *Análisis de Varianza ANOVA*. Catalunya. Barcelona. : s.n., 2010.
24. **SCRUM Team.** Scrum Manager. *Scrum Manager*. [En línea] 05 de 03 de 2013. [Citado el: 14 de 05 de 2014.]
http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software.

25. **Doncel, Marco.** STARTCAPPS. *STARTCAPPS*. [En línea] 2 de 01 de 2014. [Citado el: 2 de 8 de 2014.] <http://www.vgagenciadigital.com/ver/3475/que-tecnologia-elegir.html>.